

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-248595

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-248595 ]

出 願 人

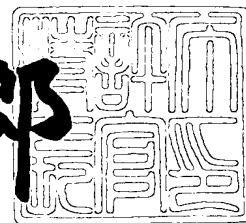
Applicant(s):

富士通株式会社

2002年10月15日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3080530

【書類名】 特許願

【整理番号】 0251381

【提出日】 平成14年 8月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 15/177

【発明の名称】 ネットワーク計算機システムおよび管理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 谷野 信吾

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 岩谷 沢男

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒徳

【選任した代理人】

【識別番号】 100094525

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704944

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】ネットワーク計算機システムおよび管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、自装置にて発生した故障箇所を、前記管理装置に通知する故障通知機能を備えるネットワーク計算機システムにおいて、

管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

前記故障通知機能により故障箇所が通知された場合、通知された故障箇所が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用不可と判定し、

前記サーバから前記ストレージにアクセスする際、前記使用不可となる伝送路を使用するサーバに対し、当該伝送路の使用を停止させることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【請求項 2】請求項 1 において、

前記ネットワーク計算機システムは、さらに前記ネットワークに接続される少なくとも 1 台のファイバチャネルスイッチを有し、前記サーバと前記ストレージが、前記ファイバチャネルスイッチを介した複数の伝送路で接続され、前記ファイバチャネルスイッチは、前記故障通知機能を備えるネットワーク計算機システムであって、

前記伝送路を構成する装置に、前記ファイバチャネルスイッチが含まれることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【請求項 3】それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、自装置内の装置情報を管理し、前記管理装置からの要求に対し、前記装置情報を応答するネットワーク計算機システムにおいて

前記管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

定期的にサーバおよびストレージに前記装置情報を要求し、

応答された装置情報から故障状態の装置があるか判定し、

故障状態の装置が検出された場合、検出された故障箇所が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用不可と判定し、

当該伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し、前記アプリケーションプログラムによる当該伝送路の使用を停止させることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【請求項 4】それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、故障した装置が復旧したことを、前記管理装置に通知する復旧通知機能を備えるネットワーク計算機システムにおいて、

前記管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

前記復旧通知機能により復旧が通知された場合、通知された装置が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用可能と判定し、

前記使用可能となる伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し、前記アプリケーションプログラムによる当該伝送路の使用を開始させることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【請求項 5】それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージを有し、サーバおよびストレージは、自装置にて発生した故障箇所を通知する故障通知機能を備え、サーバ、ストレージを複数の伝送路で接続するネットワーク計算機システムに設けられ、サーバおよびストレージの装置情報を管理し、サーバおよびストレージの故障通知機能から通知される故障通知を受信する管理装置であって、

前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

前記故障通知機能により故障箇所が通知された場合、通知された故障箇所が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用不可と判定し、

前記サーバから前記ストレージにアクセスする際、前記使用不可となる伝送路を使用するサーバに対し、当該伝送路の使用を停止させることを特徴とする管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワークで各装置が接続され、各装置間でアクセスを行うための複数の伝送路を有し、各装置間でデータの授受を行うネットワーク計算機システムおよびネットワークに接続する管理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

サーバが、ストレージにアクセスを行い、前記ストレージとの間でデータを授受し、サーバとネットワークにより接続されたクライアントとの間でデータの授受を行うネットワーク計算機システムにおいては、サービスを停止させないことが要求される。

【0003】

そこで、サービスを停止させない方法の1つとして、サーバがストレージのデータにアクセスするための複数の伝送路を設置する。伝送路は、サーバの周辺装置接続用インタフェース（ホストバスアダプタ：HBA）と、ストレージのインタフェース（接続モジュール：CM）と、ディスク装置またはテープ装置と、これらを接続する接続線から構成される。

【0004】

サーバは、複数の伝送路を使用してストレージのデータにアクセスする。このため、伝送路を構成する装置が故障し、伝送路の1つが使用できない場合でも、別の経路を利用して処理を継続することが可能である。

【0005】

また、サービスを停止させない別の方法として、故障の発生を未然に防止し、

また、故障箇所を早期に発見し、故障が発見されたら直ちに必要な処置を取り、その後の解析作業や故障箇所の部品交換などを円滑に行う環境を整える。そのため、ネットワーク計算機システムにおける各装置の装置状態を管理する管理装置を導入する。

## 【 0 0 0 6 】

例えば、SNMP (Simple Network Management Protocol) を利用した、SNMP マネージャと呼ばれるプログラムを管理装置に、SNMP エージェントと呼ばれるプログラムを管理対象の装置 (サーバ、ストレージ、ファイバチャネルスイッチなど) にインストールする。SNMP エージェントの機能が組み込まれたハードウェアにより実現される装置もある。

## 【 0 0 0 7 】

SNMP エージェントにより、装置状態表が各装置で管理され、SNMP マネージャが定期的に、ネットワークを介し、管理対象の装置に装置状態表を要求することで、管理装置にすべての装置状態表が収集され、システム管理者は管理装置に接続された入出力装置において、装置状態を確認できる。また、SNMP エージェントは、自装置における故障の発生を、ネットワークを介し、発生と同時に SNMP マネージャに通知する機能を持つ。

## 【 0 0 0 8 】

この機能により、システム管理者は、管理装置にて常に装置状態を監視し、異常な動作を発見したら、手動で故障箇所を停止することにより、故障の発生を未然に防ぐことができる。また、故障発生が確認された場合、直ちに必要な処置を講ずることができ、たとえサービスの停止時間が発生しても、短くすることができる。

## 【 0 0 0 9 】

以上述べてきたようなネットワーク計算機システムにおける、従来の故障対応処理を図 1、図 2 を用いて説明する。図 1 は、複数の伝送路により接続されたサーバおよびストレージと管理装置を備えたネットワーク計算機システムの構成例を示す図である。図 1 のネットワーク計算機システムには、1 組のサーバ、ストレージのみ描かれているが、複数のサーバ、ストレージにより構成されることも

可能である。

#### 【 0 0 1 0 】

図 1 においては、サーバ 1 がアプリケーションプログラム 4 に基づき、ディスク装置 1 0 に格納されたデータを処理し、ネットワーク 1 5 に接続された図示省略されたクライアントに処理結果を提供する。サーバ 1 は、アプリケーションプログラム 4 の実行に際し、ホストバスアダプタ 5、接続線 1 6、接続モジュール 8、接続線 1 8 を経てディスク装置 1 0 に至る伝送路 1 1 とホストバスアダプタ 6、接続線 1 2、CM 9、接続線 1 9 を経てディスク装置 1 0 に至る伝送路 1 2 の 2 つの伝送路を使用する。

#### 【 0 0 1 1 】

管理装置 1 3 には、SNMP マネージャがインストールされ、サーバ 1、ストレージ 7 には、SNMP エージェントがインストールされる。これにより、サーバ 1 またはストレージ 7 で故障が発生した場合、管理装置 1 3 に通知される。

#### 【 0 0 1 2 】

図 2 は、図 1 のネットワーク計算機システムにおける、従来の故障発生時の伝送路制御処理を説明する図である。第 1 のケースは、アプリケーションプログラム 4 を実行する際に、故障箇所を含む伝送路からの応答がないことから、サーバ 1 が故障を検知し、伝送路を使用停止する場合である。

#### 【 0 0 1 3 】

いまストレージ 7 の接続モジュール (CM) 8 に故障が発生した場合を考える (S 2 1)。サーバ 1 は、アプリケーションプログラム 4 に基づき、伝送路 1 1 を使用し、書き込み処理または読み出し処理を行うためディスク装置 1 0 へアクセスする (S 2 2)。

#### 【 0 0 1 4 】

サーバ 1 は、何度かアクセスを試みた後、ディスク装置 1 0 からの応答がないことにより、伝送路 1 1 を構成する装置に故障が発生したことを検知する (S 2 3)。ステップ S 2 3 にて故障を検知したため、サーバ 1 は、伝送路 1 1 の使用を停止する (S 2 4)。サーバ 1 は、アプリケーションプログラム 4 の実行に際し、伝送路 1 2 も使用するので、ステップ S 2 4 で伝送路 1 1 の使用を停止して



も処理を継続することが可能である。

【 0 0 1 5 】

第 2 のケースは、S N M P エージェントの機能により、管理装置 1 3 に故障箇所が通知され、システム管理者が故障通知を基に手動で対応する場合を示している。まずストレージ 7 の接続モジュール ( C M ) 8 で故障が発生したとする ( S 2 1 ) 。次に、ストレージ 7 にインストールされた S N M P エージェントの機能により、接続モジュール 8 にて故障が発生したことが管理装置 1 3 に通知される ( S 2 5 ) 。

【 0 0 1 6 】

管理装置 1 3 では、故障が通知されたことを入出力装置 1 4 に表示する ( S 2 6 ) 。例えば、入出力装置 1 4 では、G U I ( G r a p h i c a l U s e r I n t e r f a c e ) により、故障箇所が赤くなるなどし、システム管理者に警告する。また、警告メッセージをメッセージログに残す、登録されたメールアドレスに対し、メールが送信されるといった方法で注意を喚起する場合もある。

【 0 0 1 7 】

システム管理者は、ステップ S 2 6 で得られた故障通知を確認し、故障箇所によって使用不可となる伝送路が、伝送路 1 1 であることを G U I またはメッセージログから確認できる。そして、システム管理者は、伝送路 1 1 を使用するアプリケーションプログラム 4 の実行の際に、サーバ 1 が伝送路 1 1 を使用することを防ぐために、伝送路 1 1 の使用を停止させる ( S 2 7 ) 。ステップ S 2 7 は、例えば、システム管理者が、サーバ 1 にログインし、アプリケーションプログラム 4 で使用されるコマンドを入力し、アプリケーションプログラム 4 が実行される際に使用される伝送路の設定から伝送路 1 1 を外す。ステップ S 2 7 により、サーバ 1 は、アプリケーションプログラム 4 の実行に際し、伝送路 1 1 の使用を停止する ( S 2 8 ) 。

【 0 0 1 8 】

また、第 1 のケースにおけるステップ S 2 4 、第 2 のケースにおけるステップ S 2 8 において伝送路 1 1 の使用を停止した後、接続モジュール 8 の部品交換が完了し、再び伝送路 1 1 が使用可能になる ( 復旧する ) 場合は、例えば、システ

ム管理者が、サーバ1にログインし、アプリケーションプログラム4に伝送路11の使用開始を命令することにより、サーバ1が伝送路11の使用を再開する。

【0019】

なお、図1において、ストレージ7は、ディスク装置10の代わりにテープ装置で構成することもできる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図2における第1のケースでは、ステップS23にて、サーバ1が何度かストレージ7にアクセスを試み、ストレージ7からの応答がないことをもって伝送路11の異常を検知する。このため、伝送路の異常を検知するのに至る間数秒から数分に渡り、データ処理が停止してしまい、サーバの処理性能の低下を招く要因となっていた。

【0021】

また、第2のケースでは、システム管理者が通知された故障情報に気づかない、また故障箇所を把握したとしても、アプリケーションプログラム4が実行される際にどの伝送路が使用されるかについての情報は、サーバ1にアクセスしてみないと把握できない、また直ちにサーバにアクセスする環境にいないなどの理由で、システム管理者が伝送路の使用停止をサーバ1で命令する前に、第1のケースのように故障箇所を含む伝送路に対するアクセスが発生し、応答待ちの状態になり、サーバの性能低下を招くことがあった。

【0022】

また、ステップS24またはステップS28の後、部品の交換が完了し、再び伝送路が使用可能な状態に復旧する場合、システム管理者がその伝送路を使用するサーバに対し、手動で設定の変更を行う必要があり、システム管理者にとって負担の大きいものとなっていた。

【0023】

本発明の目的は、複数の伝送路により接続されたサーバおよびストレージと管理装置を備えたネットワーク計算機システムにおいて、伝送路を構成する装置に故障が発生した場合、故障箇所を含む伝送路を使用するサーバに対し、その伝送

路の使用を自動的に停止させ、アプリケーションプログラムを実行する際に、障害箇所を含む伝送路へアクセスすることで発生する、サーバの処理能力低下を避けることにある。また、故障箇所の復旧が完了した場合は、サーバが再びその伝送路を使用するよう自動的に設定し、システム管理者の復旧作業の手間を軽減することにある。

#### 【 0 0 2 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、自装置にて発生した故障箇所を、前記管理装置に通知する故障通知機能を備えるネットワーク計算機システムにおいて、管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、前記故障通知機能により故障箇所が通知された場合、通知された故障箇所が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用不可と判定し、前記サーバから前記ストレージにアクセスする際、前記使用不可となる伝送路を使用するサーバに対し、当該伝送路の使用を停止させることを特徴とするネットワーク計算機システムを提供することにある。

#### 【 0 0 2 5 】

また、上記目的を達成するために、請求項 4 の発明は、それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、故障した装置が復旧したことを、前記管理装置に通知する復旧通知機能を備えるネットワーク計算機システムにおいて、前記管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、前記復旧通知機能により復旧が通知された場合、通知された装置が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用可能と判定し、前記使用可能となる

伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し、前記アプリケーションプログラムによる当該伝送路の使用を開始させることを特徴とするネットワーク計算機システムを提供することにある。

## 【 0 0 2 6 】

上記請求項 1 の発明によれば、管理装置に故障が通知されると自動的に故障箇所を含む伝送路が検索され、故障箇所を含む伝送路を使用するアプリケーションプログラムに、その伝送路の使用を停止させ、故障箇所を含む伝送路にアクセスすることで生じるサーバの性能低下を回避することができる。

## 【 0 0 2 7 】

上記請求項 4 の発明によれば、管理装置に復旧が通知されると自動的に復旧箇所を含む伝送路が検索され、復旧箇所を含む伝送路を使用するアプリケーションプログラムに、その伝送路の使用を開始させることで、システム管理者の手続きの手間を軽減することができる。

## 【 0 0 2 8 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面に従って説明する。しかしながら、本発明の技術的範囲はかかる実施の形態によって限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶものである。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、本発明にかかる実施の一形態である。ネットワーク 1 5 に、複数のクライアント 2 0、サーバ 1、2 1、2 2、2 3、ストレージ 7、2 7、2 8、2 9、ファイバチャネルスイッチ（FC スイッチ）2 4、2 5、2 6 が接続されている。各サーバは、ストレージのデータを処理し、クライアント 2 0 に処理結果を提供する。ネットワーク 1 5 は、外部からのアクセスを制限するためのファイアウォールが導入された構成にすることも可能である。

## 【 0 0 3 0 】

サーバとストレージを接続する態様として、図 3 には次の 2 つが記述されている。領域 3 0 には、サーバ 1 とストレージ 7 が接続線により直接接続される様子が描かれている。この構成は図 1 と同じものである。領域 3 1 には、3 台のサー

バ 2 1、2 2、2 3 と 3 台のストレージ 2 7、2 8、2 9 が、3 台のファイバチャネルスイッチ 2 4、2 5、2 6 を介し、接続線により接続される、いわゆる S A N ( S t o r a g e A r e a N e t w o r k ) 構成が描かれている。

#### 【 0 0 3 1 】

S A N 構成においては、ファイバチャネルスイッチを介すことによって、サーバとストレージを柔軟な組み合わせで接続することが可能になる。また、S A N 構成は、ストレージの効率的な利用、高速な転送速度が得られるメリットがある。

#### 【 0 0 3 2 】

管理装置 1 3 は、入出力装置 1 4 ( モニタ、キーボード、マウスなど ) と接続され、またネットワーク 1 5 に接続される。本実施の形態においては、管理装置 1 3 に S N M P マネージャが、サーバ 1、2 1、2 2、2 3、ファイバチャネルスイッチ 2 4、2 5、2 6、ストレージ 2 7、2 8、2 9 には、S N M P エージェントがインストールされる。

#### 【 0 0 3 3 】

次に図 3 における管理装置 1 3 とサーバ、ストレージ、ファイバチャネルスイッチまたはクライアントなどの装置がどのように機能するのかについて説明する。

#### 【 0 0 3 4 】

図 4 は、管理装置とサーバ、ストレージ、ファイバチャネルスイッチまたはクライアントなどの管理対象の装置におけるの機能を示す関係図である。サーバ、ストレージまたはファイバチャネルスイッチなどの装置には、エージェントプログラム 3 2 がインストールされている。

#### 【 0 0 3 5 】

エージェントプログラム 3 2 の機能には、管理装置 1 3 からの要求に対し、ネットワークを介し装置情報を送信する装置情報送信機能と、故障箇所または復旧箇所を、ネットワークを介し管理装置 1 3 に通知する故障復旧通知機能と、自装置の装置情報 3 3 を管理し、内容に変化があれば、装置情報 3 3 を更新する装置情報更新機能がある。

## 【 0 0 3 6 】

装置情報 3 3 の具体例は後述するが、例えばサーバであれば、サーバの動作状態、サーバで実行されるアプリケーションプログラム、使用される伝送路などが含まれる。

## 【 0 0 3 7 】

管理装置 1 3 のマネージャプログラム 3 4 の機能には、装置情報取得機能と故障復旧通知受信機能がある。装置情報取得機能は、エージェントプログラムがインストールされた装置に対し、装置情報 3 3 を送信するよう管理装置 1 3 が指令し、各装置からの情報を装置情報 3 5 として保存するものである。故障復旧通知受信機能は、故障または復旧通知を受信したら、管理装置 1 3 が伝送路管理プログラム 3 6 を起動し、適切な処理を行わせるものである。

## 【 0 0 3 8 】

伝送路接続情報の具体例については後述するが、サーバで実行されるアプリケーションプログラム、そのアプリケーションプログラムの実行に際し使用される伝送路、その伝送路を構成する装置を情報として含んでいる。

## 【 0 0 3 9 】

伝送路管理プログラム 3 6 は、故障または復旧が検知された場合に管理装置 1 3 により起動され、装置情報 3 5 から伝送路接続情報 3 7 を更新する伝送路接続情報更新機能と、故障または復旧を検知した場合に、関係する伝送路を使用するサーバに、伝送路の使用停止または開始を実行させる伝送路開始停止命令機能を備える。

## 【 0 0 4 0 】

サーバで作業を行うには、有効な利用者とそのパスワードを入力し、サーバにログインする必要がある。管理装置 1 3 は、伝送路管理プログラム 3 6 を実行する際、サーバにログインするのに必要な情報であるログイン情報 3 8 を使用し、自動処理を行う。

## 【 0 0 4 1 】

なお、図 4 において、マネージャプログラムとエージェントプログラムでネットワークを介した通信が行われる際に使用されるプロトコルは、例えば、t e l

net、HTTP (HyperText Transfer Protocol)、SNMPなどがある。

【 0 0 4 2 】

また、マネージャプログラム 3 4 と伝送路管理プログラム 3 6 を 1 つのプログラムに統合して実現することも可能である。

【 0 0 4 3 】

さらに、マネージャプログラム 3 4 と伝送路管理プログラム 3 6 をサーバにインストールすることにより、専用の管理装置 1 3 を設けない構成にすることも可能である。

【 0 0 4 4 】

図 4 においては、クライアント 2 0 が管理対象の装置に含まれないが、クライアント 2 0 を管理対象の装置とし、エージェントプログラム 3 2 をインストールすることも可能である。

【 0 0 4 5 】

図 4 の機能により、管理装置 1 3 に収集された装置情報 3 5 を基に、伝送路を構成する装置およびその状態を伝送路接続情報として管理し、管理装置 1 3 は、故障または復旧を検知した場合、影響される伝送路を使用するサーバに対する適切な処理を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

次に図 5 から図 8 にて、本発明における故障時または復旧時の伝送路制御処理を説明する。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、本発明に従う第 1 の伝送路制御処理である。サーバとストレージが直接接続された構成例である図 1 を参照しながら、図 5 を説明する。第 1 の伝送路制御処理は、ストレージ 7 の接続モジュール 8 に故障が発生した場合、エージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機能により、管理装置 1 3 にて故障箇所を受信し、サーバ 1 に伝送路 1 1 の使用を停止させる例である。

【 0 0 4 8 】

まず管理装置 1 3 では、装置情報 3 5 を基に伝送路接続情報が作成される (S

4 1)。サーバ 1 とストレージ 7 に関する伝送路接続情報は、管理装置 1 3 に収集されるサーバ 1、およびストレージ 7 に関する装置情報 3 3 から作成することができる。

【 0 0 4 9 】

次に、ストレージ 7 のインタフェースである接続モジュール 8 にて故障が発生したものとする (S 2 1)。ストレージ 7 は、エージェントプログラム 3 2 の故障通知機能を有しており、故障箇所が管理装置 1 3 に通知される (S 2 5)。管理装置 1 3 は、通知された故障箇所を含む伝送路がないか、伝送路接続情報 3 7 を検索する (S 4 2)。これは、伝送路を構成する装置と通知された故障箇所とを比較し、一致するものがあるか判定すればよい。今回は、伝送路 1 1 が該当する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 4 2 で、故障箇所を含む伝送路があれば、管理装置 1 3 は、その伝送路を使用するアプリケーションプログラムを実行するサーバに対し、故障箇所を含む伝送路の使用停止を命令する (S 4 3)。管理装置 1 3 は、伝送路接続情報 3 7 から、伝送路 1 1 を使用するアプリケーションプログラムがサーバ 1 で実行されることがわかる。サーバ 1 のログイン情報 3 8 により、そのサーバに自動ログインし、サーバ 1 がアプリケーションプログラム 4 を実行する際に伝送路 1 1 を使用しないようにする。

【 0 0 5 1 】

続いて、管理装置 1 3 は、伝送路接続情報 3 7 を更新する (S 4 4)。これは、故障通知を受け、伝送路 1 1 の状態を使用不可と変更するものである。サーバ 1 は、ステップ S 4 3 の停止命令を受け、伝送路 1 1 の使用を停止する (S 4 5)。

【 0 0 5 2 】

なお、第 1 の伝送路制御処理の故障箇所は、管理装置に通知可能な箇所であれば接続モジュール 8 に限らない。具体的には、サーバのホストバスアダプタ、ディスク装置でも構わない。S A N 構成であれば、ファイバチャネルスイッチでも構わない。また、伝送路 1 1 において、接続ケーブルが抜けていることをサーバ



1 もしくはストレージ 7 が検知でき、管理装置に通知することができるのであれば、故障箇所は接続ケーブルであってもよい。また、ストレージ 7 は、テープ装置であってもよい。

#### 【 0 0 5 3 】

第 1 の伝送路制御処理により、エージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機能により、管理装置にて故障の発生を検知し、サーバがアプリケーションプログラムを実行することで、故障箇所を含む伝送路を使用したアクセスが発生する前に、そのサーバに対し、故障箇所を含む伝送路の使用を自動停止させることができる。これにより、サーバが故障箇所を含む伝送路からの応答が無いことを待つことで生じる、サーバの処理性能低下を防ぐことができる。また、伝送路の停止が自動で行われるため、システム管理者は、故障解析や、故障箇所の部品交換などに最初から注力でき、故障箇所に対する迅速な処置を行うことができる。

#### 【 0 0 5 4 】

図 6 は、本発明に従う第 2 の伝送路制御処理である。管理装置 1 3 に故障箇所を通知することができないストレージの接続モジュールにて故障が発生した場合、管理装置 1 3 が定期的に収集する装置情報 3 5 から故障箇所を検知し、故障箇所を含む伝送路を使用するサーバに、その伝送路の使用を停止させる例である。図 5 における説明同様、図 1 のネットワーク計算機システムを参照しながら、図 6 を説明する。

#### 【 0 0 5 5 】

まず管理装置 1 3 では、装置情報 3 5 を基に伝送路接続情報 3 7 が作成される ( S 4 1 ) 。次にストレージ 7 にて接続モジュール 8 が故障したとする ( S 2 1 ) 。ステップ S 2 1 を受けて、エージェントプログラム 3 2 の装置情報更新機能により、ストレージの装置情報 3 3 では、接続モジュール 8 の状態が異常であることが記録される。管理装置 1 3 は、管理対象の装置から、定期的に装置情報を獲得する ( S 5 1 ) 。ステップ S 5 1 の一環として管理装置 1 3 からの要求に対し、ストレージ 7 は、ストレージ装置情報 3 3 を応答する ( S 5 2 ) 。

#### 【 0 0 5 6 】

管理装置 1 3 は、受信した装置情報 3 3 にて装置状態が異常である箇所を故障

箇所と検知する（S 5 3）。受信したストレージ装置情報 3 3 から、接続モジュール 8 の状態が異常であることがわかり、管理装置 1 3 は、接続モジュール 8 の故障を検知する。

【 0 0 5 7 】

その後の処理は、第一の故障対応処理の例と同じであり、省略する。なお、第 2 の伝送路制御処理は、エージェントプログラムがインストールされた装置であれば適用が可能であり、第 1 の伝送路制御処理と同じく、故障箇所は接続モジュール 8 に限定されるものではない。

【 0 0 5 8 】

第 2 の伝送路制御は、例えば、ストレージ 7 とネットワーク 1 5 を接続するケーブルが外れており、故障を管理装置 1 3 に通知できない場合またはエージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機能がうまく稼動しなかった場合などに適用される。そのような場合でも、管理装置 1 3 にて故障の発生を検知し、その後自動的に故障箇所を含む伝送路を使用するサーバに対し、故障箇所を含む伝送路の使用を停止させることができる。

【 0 0 5 9 】

これにより、サーバでアプリケーションプログラムを実行する際に、故障箇所を含む伝送路を使用し、データにアクセスすることで生じるサーバの処理性能低下を防ぐことができる。また、伝送路の停止が自動で行われるため、システム管理者は、故障解析や、故障箇所の部品交換などに最初から注力でき、故障箇所に対する迅速な処置を行うことができる。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、本発明に従う第 3 の伝送路制御処理である。第 1、第 2 の制御処理と異なり、故障箇所の部品交換が完了し、復旧する際の制御である。第 3 の伝送路制御処理では、故障していた接続モジュールの交換が完了し、伝送路が再び使用可能な状態に復旧する。エージェントプログラム 3 2 により、管理装置 1 3 に復旧が通知され、故障前、復旧箇所にかかる伝送路を使用していたサーバに、自動的に、その復旧した伝送路の使用を開始させる例である。図 5 における説明同様、図 1 のネットワーク計算機システムを参照し、図 7 を説明する。

## 【 0 0 6 1 】

まず、ストレージ 7 にて故障した接続モジュール 8 の交換が完了したとする（S 6 1）。エージェントプログラム 3 2 は、接続モジュール 8 が復旧したことを管理装置 1 3 に通知する（S 6 2）。管理装置 1 3 は、復旧通知を受信し、伝送路接続情報 3 7 を更新する（S 4 4）。そして、以前の伝送路接続情報 3 7 と比較し、伝送路構成が変更されていないか判定する（S 6 3）。ステップ S 6 3 を行う理由は、接続状態が変更されている場合は、ネットワーク計算機システムの構成が変更されたことを意味し、そのまま伝送路の使用を開始することによって、アプリケーションプログラムが誤ったデータにアクセスすることを防ぐためである。

## 【 0 0 6 2 】

次に、管理装置 1 3 は、通知された復旧箇所を含む伝送路がないか、伝送路接続情報 3 7 を検索する（S 4 2）。これは、伝送路接続情報 3 7 から、伝送路を構成する装置と通知された復旧箇所を比較し、一致するものがあるかを判定すればよい。今回、接続モジュール 8 が含まれる伝送路 1 1 が該当する。

## 【 0 0 6 3 】

ステップ S 4 2 にて、復旧箇所を含む伝送路があれば、その伝送路を使用するサーバに伝送路の使用を開始させる（S 6 4）。ステップ S 6 4 は、第 1 の伝送路制御処理におけるステップ S 4 3 と同様に行うことが可能である。ステップ S 4 3 との違いは、伝送路の使用開始を命令する点だけである。そして、サーバ 1 は、ステップ S 6 3 でされた開始命令を受け、アプリケーションプログラム 4 を実行する際、伝送路 1 1 を使用して処理を行う（S 6 5）。

## 【 0 0 6 4 】

なお第 3 の伝送路制御処理は、エージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機能を備える装置であれば適用が可能であり、復旧箇所は接続モジュール 8 に限られない。例えば、サーバのホストバスアダプタや、ディスク装置でもよい。また、S A N 構成であれば、ファイバチャネルスイッチでも構わない。

## 【 0 0 6 5 】

第 3 の伝送路制御処理により、エージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機

能を備える装置であれば、管理装置 1 3 で復旧を検知できる。故障前とネットワーク計算機システムの接続状態に変更がなければ、復旧箇所にかかる伝送路が使用されていたサーバに、自動的に、その復旧した伝送路の使用を開始させることができる。これにより、システム管理者が復旧作業の際にその都度行っていた処理を自動化し、システム管理者の負荷を軽減することが可能である。

#### 【 0 0 6 6 】

図 8 は、本発明における第 4 の伝送路制御処理である。第 3 の伝送路制御処理と同じく、故障箇所が復旧する際の制御である。第 4 の伝送路制御処理では、管理装置 1 3 に復旧箇所を通知することができないストレージにて、故障していた接続モジュールの交換が完了した場合、管理装置 1 3 が定期的に収集する装置情報 3 5 から復旧箇所を検知する。そして、故障前、故障箇所を含む伝送路を使用していたサーバに、その伝送路の使用を開始させる例である。図 5 における説明同様、図 1 のネットワーク計算機システムを参照しながら、図 8 を説明する。

#### 【 0 0 6 7 】

まず、ストレージ 7 にて故障していた接続モジュール 8 の交換が完了したとする (S 6 1)。ステップ S 6 1 により、エージェントプログラム 3 2 の装置状態更新機能により、ストレージ装置情報 3 3 の接続モジュール 8 の状態が、異常から正常に更新される。管理装置 1 3 は、管理対象の装置に対し、定期的に装置情報を獲得する (S 5 1)。ステップ S 5 1 の一環として管理装置 1 3 からの要求に対し、ストレージ 7 はストレージ装置情報 3 3 を応答する (S 5 2)。

#### 【 0 0 6 8 】

管理装置 1 3 は、得られた装置情報 3 3 から装置情報 3 5 を更新し、装置情報 3 5 を基に伝送路接続情報を更新する (S 4 4)。そして、以前の伝送路接続情報 3 7 と比較し、伝送路構成が変更されていないか判定する (S 6 3)。

#### 【 0 0 6 9 】

ステップ S 6 3 で、伝送路構成に変更がなければ、以前の装置情報 3 5 と比較し、装置状態が異常から正常に変化した装置を復旧箇所と判定する (S 7 1)。ステップ S 7 1 では、ステップ S 6 1 により、接続モジュール 8 の状態が変化しており、復旧箇所と判定される。その後の処理は、第 3 の伝送路制御処理と同じ

であるので省略する。

#### 【 0 0 7 0 】

第 4 の伝送路制御は、例えば、ストレージ 7 とネットワーク 1 5 を接続するケーブルが外れており、故障を管理装置 1 3 に通知できない場合またはエージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機能がうまく稼動しなかった場合などに適用される。そのような場合でも、管理装置 1 3 にて復旧の発生を検知し、その後自動的に復旧箇所を含む伝送路を使用するサーバに対し、復旧箇所を含む伝送路の使用を停止させることができる。

#### 【 0 0 7 1 】

第 4 の伝送路制御処理により、システム管理者が復旧作業の際にその都度行っていた処理を自動化し、システム管理者の負荷を軽減することが可能である。

#### 【 0 0 7 2 】

以上で、本発明にかかる実施の形態と、本発明における故障時または復旧時の伝送路制御処理について述べたが、続いて、実施の形態にかかる装置の構成を説明する。

#### 【 0 0 7 3 】

図 9 から図 1 2 は、それぞれ管理装置、サーバ、ストレージそしてファイバチャネルスイッチの構成例を示す図である。

#### 【 0 0 7 4 】

図 9 は、管理装置の構成例を示す図である。管理装置 1 3 は、演算処理を行う CPU 9 1 と、演算データなどを格納するメモリ 9 2 と、ネットワーク 1 5 へ接続するためのネットワークインタフェース 9 4 と外部の入出力装置 1 4 へ接続するための入出力部 9 3 とデータ、プログラムを記録する記録装置 9 5 を備えている。

#### 【 0 0 7 5 】

記録装置 9 5 には、オペレーティングシステム 9 6 と、管理対象の装置から収集される装置情報 3 5 と、マネージャプログラム 3 4 と、伝送路の構成情報を含む伝送路接続情報 3 7 と、伝送路管理プログラム 3 4 とその他のデータ 9 7 が格納される。伝送路接続情報 3 7 と装置情報 3 5 の具体例については後述する。

## 【 0 0 7 6 】

図 1 0 は、サーバの構成例を示す図である。サーバは、演算処理を行う CPU 9 1 と、演算データなどを格納するメモリ 9 2 と、ネットワーク 1 5 へ接続するためのネットワークインタフェース 9 4 とストレージまたはファイバチャネルスイッチに接続するためのホストバスアダプタ 9 8 とデータ、プログラムを記録する記録装置 9 5 を備えている。

## 【 0 0 7 7 】

記録装置 9 5 には、オペレーティングシステム 9 6 と、サーバの装置情報 3 3 と、エージェントプログラム 3 2 とその他のデータ 9 7 が格納される。

## 【 0 0 7 8 】

クライアント 2 0 は、図 1 0 のサーバと同じ構成である。ただし、特に周辺装置と接続する必要がなければ、ホストバスアダプタ 9 8 を備えている必要はない。また、システム管理の方針で、クライアントを管理対象にしないのであれば、エージェントプログラム 3 2、装置情報 3 3 を備えている必要はない。

## 【 0 0 7 9 】

図 1 1 は、ストレージの構成例を示す図である。ストレージは、演算処理を行う CPU 9 1 と、演算データなどを格納するメモリ 9 2 と、ネットワーク 1 5 へ接続するためのネットワークインタフェース 9 4 サーバまたはファイバチャネルスイッチに接続するための接続モジュール 9 9 とを備えた制御装置 1 0 0 と、制御装置 1 0 0 により制御されるディスク装置 1 0 1 を有している。

## 【 0 0 8 0 】

メモリ 9 2 には、ストレージ全体を制御するための制御プログラム 1 0 2、装置情報管理プログラム 3 2、装置情報 3 3、その他のデータ 9 7 が含まれる。図 1 1 でメモリ 9 2 に格納される機能は、プログラムとしてではなく、ICチップなどの装置として実現される構成にすることもできる。また、ストレージとして、ディスク装置 1 0 1 をテープ装置で構成することも可能である。

## 【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、ファイバチャネルスイッチの構成例を示す図である。ファイバチャネルスイッチは、演算処理を行う CPU 9 1 と、演算データなどを格納するメモ

り 9 2 と、ネットワーク 1 5 へ接続するためのネットワークインタフェース 9 4 とを備えた制御装置 1 0 3 と、制御装置 1 0 3 により制御されるポート 1 0 4 を有している。ポート 1 0 4 は、他のファイバチャネルスイッチのポート、サーバ、またはストレージと接続される。

#### 【 0 0 8 2 】

メモリ 9 2 には、ファイバチャネルスイッチを制御するための制御プログラム 1 0 5 と、エージェントプログラム 3 2 と、装置情報 3 3 とその他のデータ 9 7 が含まれる。図 1 1 でメモリ 9 2 に格納される機能は、I C チップなどの装置として実現される構成にすることもできる。

#### 【 0 0 8 3 】

以上において、本発明における故障時または復旧時の伝送路制御処理、実施の形態における各装置の構成について説明した。以下、装置情報、伝送路接続情報、伝送路接続情報更新処理を、図 1 3 に示した S A N 構成に、第 1 の伝送路制御処理を適用しながら、具体的に説明する。

#### 【 0 0 8 4 】

図 1 3 は、第 1 の伝送路制御処理を適用するネットワーク計算機システムの別の構成例を示している。図 1 3 は、図 3 のネットワーク計算機システムの領域 3 1 の詳細を示した図であり、サーバ 2 1、2 2、2 3、ファイバチャネルスイッチ 2 4、2 5、2 6、ストレージ 2 7、2 8、2 9 がそれぞれ、ネットワーク 1 5 に接続されている。

#### 【 0 0 8 5 】

各サーバでは、ストレージから得たデータを、サーバ上で実行されるアプリケーションプログラムが処理し、図示省略されたクライアントに処理結果を提供する。サーバ 2 1、2 2、2 3、ストレージ 2 4、2 5、2 6、ファイバチャネルスイッチ 2 7、2 8、2 9 は、エージェントプログラム 3 2 がインストールされ、装置情報送信機能、故障復旧通知機能を備えている。管理装置 1 3 には、マネージャプログラム 3 4 がインストールされる。

#### 【 0 0 8 6 】

サーバ 2 1 は、アプリケーションプログラム 1 3 1 を実行する際、2 つの伝送

路165、166を使用する。伝送路165は、サーバ21のホストバスアダプタ(HBA)134、ファイバチャネルスイッチ(FCスイッチ)24のポート141、ポート143、ストレージ27の接続モジュール(CM)155を経てディスク装置162に至る。伝送路166は、サーバ21のHBA135、FCスイッチ25のポート145、ポート148、ストレージ27のCM156を経てディスク装置162に至る。

## 【0087】

サーバ22では、アプリケーションプログラム132が、3つの伝送路167、168、169を使用する。伝送路167は、サーバ22のHBA136、FCスイッチ24のポート142、ポート144、ストレージ28のCM157を経てディスク装置163に至る。伝送路168は、サーバ22のHBA137、FCスイッチ25のポート146、ポート149、ストレージ28のCM158を経てディスク装置163に至る。伝送路169は、サーバ22のHBA138、FCスイッチ26のポート151、ポート153、ストレージ28のCM159を経てディスク装置163に至る。

## 【0088】

サーバ23では、アプリケーションプログラム133が、2つの伝送路170、171を使用する。伝送路170は、サーバ23のホストバスアダプタ139、FCスイッチ25のポート147、ポート150、ストレージ29の接続モジュールCM160を経てディスク装置164に至る。伝送路171は、サーバ23のHBA140、FCスイッチ26のポート152、ポート154、ストレージ29のCM161を経てディスク装置164に至る。

## 【0089】

図14から図16は、サーバに格納される装置情報33の例を示す図である。

## 【0090】

図14は、サーバ21に格納される装置情報の例である。サーバの動作状態を示す機器動作状態201、サーバで実行されるアプリケーションプログラムを示す構成アプリケーション202、構成アプリケーションを実行する際、サーバが使用する伝送路である使用伝送路203、使用伝送路が使用可能な状態にあるか



を示す伝送路動作状態204、使用伝送路203にて使用されるホストバスアダプタを示す使用HBA205、使用HBA205の状態を示すHBA状態206、使用HBA205が最終的に接続されるターゲットストレージ207、ターゲットストレージ207との接続に使用される接続モジュール208、ターゲットストレージ207におけるアクセス領域を示す論理番号である論理アドレス(LUN)209を有している。

#### 【0091】

論理アドレス(LUN)は、仮想的なディスクに対して振られる番号のことである。例えば物理的に1本のハードディスクしかないストレージ装置であっても、サーバにインストールされたプログラムまたはストレージのコントローラによって、仮想的にハードディスクを分割し、多数のハードディスクを備えたディスク装置であるかのようにサーバに見せることができる。論理アドレスは、この場合の分割された仮想的なハードディスクにアクセスするために使用される番号である。論理アドレスを用いることで、ディスク装置を柔軟に使用することが可能となる。

#### 【0092】

図14では、サーバに故障が発生しておらず、機器動作状態は正常であることがわかる。サーバ21での構成アプリケーションは、図13よりアプリ131である。アプリ131は伝送路165、166を使用し、伝送路165は、HBA134を、伝送路166は、HBA135をそれぞれ使用する。

#### 【0093】

サーバ21は、HBAの接続先であるストレージの情報を獲得し、それをターゲットストレージ207、接続モジュール208、ターゲット論理アドレス209に設定する。図14から、HBA134は、ストレージ27の接続モジュールCM155に接続され、LUN0から7までアクセス可能であることが読み取れる。同様に、HBA135は、ストレージ27の接続モジュールCM156に接続され、LUN0から7までアクセス可能であることがわかる。

#### 【0094】

図15は、サーバ22に格納される装置情報の例である。装置情報の項目は、

サーバ21と同じであり、細かい説明は省略する。サーバ21では、アプリ132の実行に際し、3つの伝送路167、168、169が使用されることなどがわかる。

【0095】

図16は、サーバ23に格納される装置情報の例である。装置情報の項目は、サーバ21と同じであり、細かい説明は省略する。サーバ22では、アプリ133の実行に際し、2つの伝送路170、171が使用されることなどがわかる。

【0096】

図17から図19は、ファイバチャネルスイッチに格納される装置情報の例を示す図である。

【0097】

図17は、ファイバチャネルスイッチ24に格納される装置情報の例を示す図である。ファイバチャネルスイッチ24の装置情報として、ファイバチャネルスイッチの動作状態を示す機器動作状態301、ポートの動作状態を示すポート動作状態302、ポートの接続先を示すポート接続先情報303、ポートのグループ分けを示す構成ゾーニング情報304、ゾーン内のポートの組を示すポートペア305を有している。

【0098】

ゾーニングとは、1つのファイバチャネルスイッチに複数のポートがある場合、複数のポートをまとめてグループ化するものである。ゾーニングのメリットは、異なるゾーンに属するポートへのアクセスを制限できることである。この機能により、サーバが他ゾーンのストレージに誤ってアクセスすることを防止でき、複数台のファイバチャネルスイッチを用意することなく1台のファイバチャネルスイッチで、ゾーンごとの独立した用途に応じ、サーバ、ストレージを使用することが可能となる。

【0099】

また、ファイバチャネルスイッチは、サーバ、ストレージまたは他のファイバチャネルスイッチと接続される場合、接続線を使用し、接続先である相手のインタフェースまたはポート情報を知ることが可能であり、ポート接続先情報はその

ようにして得られる。

【0100】

図17では、ファイバチャネルスイッチ21に故障箇所はなく、機器動作状態301は正常である。ポート動作状態302は、各ポートとも正常である。ポート141はサーバ21のHBA134と、ポート142はサーバ22のHBA136と、ポート143はストレージ27のCM155と、ポート144はストレージ28のCM157と接続されることがわかる。構成ゾーニング情報304から、ゾーン1が構成されており、ゾーン1には、ポート141とポート143のペアと、ポート142とポート144のペアが存在する。

【0101】

図18は、ファイバチャネルスイッチ25に格納される装置情報の例を示す図である。装置情報の項目は、ファイバチャネルスイッチ24と同じであり、細かい説明は省略する。ファイバチャネルスイッチ25には、ゾーン2に3つのポートペアが存在し、サーバ22のホストバスアダプタとストレージ28の接続モジュール間の接続を仲介していることがわかる。

【0102】

図19は、ファイバチャネルスイッチ26に格納される装置情報の例を示す図である。装置情報の項目は、ファイバチャネルスイッチ24と同じであり、細かい説明は省略する。ファイバチャネルスイッチ26には、ゾーン3に2つのポートペアが存在し、サーバ23のホストバスアダプタとストレージ29の接続モジュール間の接続を仲介していることがわかる。

【0103】

図20から図22は、ストレージに格納される装置情報の例を示す図である。

【0104】

図20は、ストレージ27に格納される装置情報の例を示す図である。ストレージの動作状態を示す機器動作状態401、ストレージで設定可能な論理アドレスを示す構成論理アドレス402、ストレージに備えられたインタフェースを示す構成接続モジュール403、構成接続モジュール403の動作状態を示す動作状態404、構成接続モジュール403に対する接続を許可するHBAを示すア

クセス許可HBA405、構成論理アドレス402のうち構成接続モジュールがどこまでアクセス可能かを示すアクセス許可論理アドレス406を有している。

【0105】

構成論理アドレス402は、制御装置100（図11）が設定可能な最大論理アドレス数であり、アクセス許可論理アドレス406は、接続モジュールごとに構成論理アドレス402を超えない範囲で設定される論理アドレス数である。また、アクセス許可HBA405に指定されたホストバスアダプタ以外をその接続モジュールに接続しても、ストレージのデータにアクセスすることはできない。

【0106】

図20では、ストレージ27に故障箇所はなく、機器動作状態401は正常である。構成論理アドレス402は、LUN0からLUN127となっている。ストレージ27には、接続モジュールCM155とCM156があることがわかる。CM155の動作状態404は正常である。CM155のアクセス許可HBA405はHBA134で、これ以外のHBAと接続してもストレージのデータにアクセスすることはできない。アクセス許可論理アドレス406は、LUN0からLUN63である。

【0107】

CM155の接続先であるサーバ21で設定されているターゲット論理アドレス209とストレージ27で設定されているアクセス許可論理アドレス406の共通部分（論理積）が、実際にアクセスできる論理アドレスとなる。

【0108】

同様に、CM156の動作状態404は正常である。CM156のアクセス許可HBA405はHBA135で、アクセス許可論理アドレス406は、LUN0からLUN31であることがわかる。

【0109】

図21は、ストレージ28に格納される装置情報の例を示す図である。装置情報の項目は、ストレージ27と同じであり、細かい説明は省略する。ストレージ27には、3つの接続モジュールが存在し、それぞれサーバ22と接続されることがわかる。

## 【 0 1 1 0 】

図 2 2 は、ストレージ 2 9 に格納される装置情報の例を示す図である。装置情報の項目は、ストレージ 2 7 と同じであり、細かい説明は省略する。ストレージ 2 7 には、2 つの接続モジュールが存在し、それぞれサーバ 2 3 と接続されることがわかる。

## 【 0 1 1 1 】

管理装置 1 3 は、マネージャプログラムの機能により、図 1 4 から図 2 2 に示される装置情報 3 3 を収集し、まとめて装置情報 3 5 として保存し、伝送路接続情報 3 7 を作成する。そこで、次に、装置情報 3 5 から伝送路接続情報 3 7 を作成する処理である伝送路接続情報更新処理を説明する。

## 【 0 1 1 2 】

図 2 3 は、装置情報 3 5 から伝送路接続情報 3 7 を作成する伝送路接続情報更新処理を示すフローチャートである。

## 【 0 1 1 3 】

まず、サーバ装置情報から、サーバで実行されるアプリケーションプログラムを特定する (S 8 0)。サーバ装置情報の構成アプリケーション 2 0 2 を抜き出せばよい。次に、ステップ S 8 0 で得られるアプリケーションプログラムが実行される際、サーバが使用する伝送路を特定する (S 8 1)。サーバ装置情報 3 3 の使用伝送路 2 0 3 を抜き出せばよい。

## 【 0 1 1 4 】

次に、ステップ S 8 1 で得られる伝送路で使用されるホストバスアダプタを特定する (S 8 2)。サーバ装置情報の使用 H B A 2 0 5 を抜き出せばよい。ステップ S 8 2 で得られる H B A が接続されるストレージと、使用されるストレージ接続モジュールを特定する (S 8 3)。サーバ装置情報から、ターゲットストレージ 2 0 7 と接続モジュール 2 0 8 を抜き出せばよい。

## 【 0 1 1 5 】

次にサーバとストレージの接続にファイバチャネルスイッチが使用されているか判定する (S 8 4)。これは、ファイバチャネルスイッチの装置情報から、ステップ S 8 2 で得られるホストバスアダプタまたはステップ S 8 3 で得られる接

続モジュールに接続先が一致するポートがないかを検索すればよい。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 8 4 で、一致するポートが存在すれば、ホストバスアダプタと接続された F C スイッチのポートを特定する ( S 8 5 ) 。ステップ S 8 5 で、サーバとファイバチャネルスイッチの接続状態がわかる。次に、接続モジュールと接続された F C スイッチのポートを特定する ( S 8 6 ) 。ステップ S 8 6 で、ストレージとファイバチャネルスイッチの接続状態がわかる。

【 0 1 1 7 】

そして、ステップ S 8 5 とステップ S 8 6 で得られたポートを結ぶ経路を探す ( S 8 7 ) 。もし、2つのポートが同じスイッチ上にあるならば、スイッチ構成情報のポートペア 3 0 5 で一致するものを探す。2つのポートが違うスイッチ上にあるならば、スイッチ同士を接続する経路を探し出す。どちらの場合も、ポートを接続する経路が見つからなければ伝送路としては分断されていることになり、伝送路にはならない。

【 0 1 1 8 】

次に、ホストバスアダプタからストレージモジュールまでの接続状況から、伝送路を構成する装置を特定する ( S 8 8 ) 。ステップ S 8 4 にて、サーバとストレージが F C スイッチを仲介せずに接続される場合も、ステップ S 8 8 を処理する。

【 0 1 1 9 】

ストレージ接続モジュールがアクセスできる装置に制限があれば、アクセス可能な装置を特定する ( S 8 9 ) 。ステップ S 8 9 は、サーバの装置情報 3 3 のターゲット論理アドレス 2 0 9 とストレージ 2 7 の装置情報 3 3 のアクセス許可論理アドレス 4 0 6 の共通部分 ( 論理積 ) を抜き出せばよい。

【 0 1 2 0 】

以上の処理をサーバで実行されるアプリケーションが使用するすべての伝送路に対して行えば、伝送路接続情報が完成する。

【 0 1 2 1 】

続いて、伝送路接続情報の具体例を説明する。

## 【 0 1 2 2 】

図 2 4 は、図 1 4 から図 2 2 を用いて、図 2 3 の伝送路接続情報更新処理により作成された伝送路接続情報の例である。

## 【 0 1 2 3 】

まず、図 1 4 のサーバ 2 1 の装置情報 3 3 から、サーバ 2 1 でアプリ 1 3 1 が実行され、その実行に際し、サーバ 2 1 は、伝送路 1 6 5、1 6 6 の 2 つを使うことがわかる（図 2 3 ステップ S 8 0、S 8 1）。ここでは、伝送路 1 6 5 に着目する。伝送路 1 6 5 で使用されるホストバスアダプタは、図 1 4 の使用 H B A 2 0 5 から H B A 1 3 4 とわかる（ステップ S 8 2）。そして、図 1 4 のターゲットストレージ 2 0 7、接続モジュール 2 0 8 から、H B A 1 3 4 が、ストレージ 2 7 の接続モジュール 1 5 5 に接続されていることがわかる（ステップ S 8 3）。

## 【 0 1 2 4 】

次に、サーバとストレージの接続にファイバチャネルスイッチが使用されているか判定する（ステップ S 8 4）。ファイバチャネルスイッチの装置情報を検索すると、図 1 7 のファイバチャネルスイッチ情報から、ファイバチャネルスイッチ 2 4 のポート 1 4 1 が、ホストバスアダプタ 1 3 4 と、ポート 1 4 3 が接続モジュール 1 5 5 と接続されていることがわかる（ステップ S 8 5、S 8 6）。

## 【 0 1 2 5 】

また、図 1 7 のファイバチャネルスイッチの装置情報のポートペア情報 3 0 5 からポート 1 4 1 とポート 1 4 3 がペアであることがわかり、ポートを結ぶ経路が見つかった（ステップ S 8 7）。

## 【 0 1 2 6 】

以上により、伝送路 1 6 5 が、ホストバスアダプタ 1 3 4 から、ファイバチャネルスイッチ 2 4 のポート 1 4 1、ポート 1 4 3 を経て、ストレージ 2 7 の接続モジュール 1 5 5 に至る接続状態であることがわかり、図 2 4 において、伝送路構成 5 0 1 に判明した接続状態が設定される（ステップ S 8 8）。

## 【 0 1 2 7 】

次に、図 1 4 のホストバスアダプタ 1 3 4 に対し設定されたターゲット論理ア

ドレス 2 0 9 と、図 2 0 の接続モジュール 1 5 5 に対し設定されたアクセス許可論理アドレス 4 0 6 の共通部分を取り、L U N 0 から 7 がアクセス可能論理アドレス 5 0 2 に設定される（ステップ S 8 9）。図 2 4 の伝送路接続情報には他に、伝送路状態 2 0 4、使用 H B A 2 0 5 が記録されている。

## 【 0 1 2 8 】

伝送路 1 6 5 以外の伝送路に関しても、同様に図 2 3 の伝送路接続情報更新処理を行い、図 2 4 が完成される。

## 【 0 1 2 9 】

続いて、図 2 5 から図 2 8 にて、図 1 3 に示した S A N 構成にて故障が発生した場合の例を、第 1 の伝送路制御処理を適用しながら、具体的に説明する。

## 【 0 1 3 0 】

図 2 5 は、図 1 3 のファイバチャネルスイッチ 2 6 全体が使用不可となる場合で、伝送路 1 6 9、1 7 1 が使用できなくなるため、この伝送路を使用するサーバ 2 2、2 3 に対し、それぞれの伝送路の使用を停止させる例である。図 2 5 の説明にあたり、図 5 のサーバ 1 をサーバ 2 2、2 3 と、ストレージ 7 をファイバチャネルスイッチ 2 6 と読み替えて参照する。また、図 1 5、1 6、2 4 も合わせて参照する。

## 【 0 1 3 1 】

まず、ファイバチャネルスイッチ 2 6 のエージェントプログラムの故障復旧通知機能により、故障が発生したことが管理装置 1 3 に通知される（図 5、S 2 5）。管理装置 1 3 は故障箇所にかかる伝送路を検索する（S 4 2）。図 2 4 の伝送路接続情報の伝送路構成 5 0 2 から、ファイバチャネルスイッチ 2 6 が含まれる伝送路は、伝送路 1 6 9、1 7 1 の 2 つであることがわかる。

## 【 0 1 3 2 】

次に、当該伝送路を使用するサーバに停止命令を発行する（S 4 3）。伝送路 1 6 9 を使用するアプリケーションは、図 1 5 の使用伝送路 2 0 3 からアプリ 1 3 2 であり、伝送路 1 7 1 を使用するアプリケーションは、図 1 6 の使用伝送路 2 0 3 からアプリ 1 3 3 とわかる。管理装置 1 3 は、アプリ 1 3 2、アプリ 1 3 3 が実行されるサーバを装置情報から読み取り、ログイン情報 3 8 を利用し、サ



サーバ 2 2 にログインし、伝送路 1 6 9 の使用を停止させる。同様に、サーバ 2 3 にログインし、伝送路 1 7 1 の使用を停止させる。

#### 【 0 1 3 3 】

図 2 5 の適用例により、S A N 構成において、1 箇所の故障が複数の伝送路に影響を与える場合であっても、管理装置 1 3 は故障を検知し、その後自動的に故障箇所を含む伝送路を使用するサーバに対し、その伝送路の使用を停止させることができる。これにより、サーバが故障箇所を含む伝送路からの応答が無いことを待つことで生じる、サーバの処理性能低下を防ぐことができる。

#### 【 0 1 3 4 】

図 2 6 は、サーバ 2 2 の H B A 1 3 7 にて故障が発生し、伝送路 1 6 9 が使用できなくなるため、この伝送路を使用するサーバ 2 2 に対し、伝送路 1 6 9 の使用を停止させる例である。図 2 6 の説明にあたり、図 5 のサーバ 1、ストレージ 7 を共にサーバ 2 2 と読み替えて参照する。また、図 1 5、2 4 も合わせて参照する。

#### 【 0 1 3 5 】

まず、サーバ 2 2 のエージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機能により、H B A 1 3 7 にて故障が発生したことが管理装置 1 3 に通知される（図 5、S 2 5）。管理装置 1 3 は故障箇所にかかる伝送路を検索する（S 4 2）。図 2 4 の伝送路接続情報の伝送路構成 5 0 2 から、H B A 1 3 7 が含まれる伝送路は、伝送路 1 6 8 であることがわかる。

#### 【 0 1 3 6 】

次に、伝送路 1 6 8 を使用するサーバに停止命令を発行する（S 4 3）。図 1 5 から、伝送路 1 6 8 を使用するアプリケーションは、アプリ 1 3 2 で、サーバ 2 2 で実行されたとわかる。そこで、管理装置 1 3 は、サーバ 2 2 のログイン情報 3 8 を利用し、サーバ 2 2 にログインし、伝送路 1 6 8 の使用を停止させる。

#### 【 0 1 3 7 】

図 2 6 の適用例により、S A N 構成において、サーバのホストバスアダプタが故障した場合でも、管理装置 1 3 は故障を検知し、その後自動的に故障箇所を含む伝送路を使用するサーバに対し、その伝送路の使用を停止させることができる。

。これにより、サーバが故障箇所を含む伝送路からの応答が無いことを待つことで生じる、サーバの処理性能低下を防ぐことができる。

【 0 1 3 8 】

図 2 7 は、ファイバチャネルスイッチ 2 4 のポート 1 4 3 にて故障が発生し、伝送路 1 6 5 が使用できなくなつたため、この伝送路を使用するサーバ 2 1 に対し、伝送路 1 6 5 の使用を停止させる例である。図 2 7 の説明にあたり、図 5 のサーバ 1 をサーバ 1 8 と、ストレージ 7 をファイバチャネルスイッチ 2 1 と読み替えて参照する。また、図 1 4、2 4 を合わせて説明する。

【 0 1 3 9 】

まず、ファイバチャネルスイッチ 2 4 のエージェントプログラム 3 2 の故障復旧通知機能により、ポート 1 4 3 にて故障が発生したことが管理装置 1 3 に通知される（図 5、S 2 5）。管理装置 1 3 は故障箇所にかかる伝送路を検索する（S 4 2）。図 2 4 の伝送路接続情報の伝送路構成 5 0 2 から、ファイバチャネルスイッチ 2 4 のポート 1 4 3 が含まれる伝送路は、伝送路 1 6 5 であることがわかる。

【 0 1 4 0 】

次に、伝送路 1 6 5 を使用するサーバに停止命令を発行する（S 4 3）。伝送路 1 6 5 を使用するアプリケーションは、図 1 4 からアプリ 1 3 1 で、サーバ 2 1 で実行されることがわかる。管理装置 1 3 は、サーバ 2 1 のログイン情報 3 8 を利用し、サーバ 2 1 にログインし、伝送路 1 6 5 の使用を停止させる。

【 0 1 4 1 】

図 2 7 の適用例により、SAN 構成において、ファイバチャネルスイッチのポートが故障した場合でも、管理装置 1 3 は故障を検知し、その後自動的に故障箇所を含む伝送路を使用するサーバに対し、その伝送路の使用を停止させることができる。これにより、サーバが故障箇所を含む伝送路からの応答が無いことを待つことで生じる、サーバの処理性能低下を防ぐことができる。

【 0 1 4 2 】

図 2 8 は、ストレージ 2 9 の CM 1 1 6 0 にて故障が発生し、伝送路 1 7 0 が使用できなくなったため、この伝送路を使用する 2 3 に対し、伝送路 1 7 0 の使

用を停止させる例である。図28の説明にあたり、図5のサーバ1をサーバ20と、ストレージ7をストレージ29と読み替えて参照する。また、図16、24を合わせて参照する。

#### 【0143】

まず、ストレージ29のエージェントプログラム32の故障復旧通知機能により、接続モジュール160にて故障が発生したことが管理装置13に通知される(図5、S25)。管理装置13は故障箇所にかかる伝送路を検索する(S42)。図24の伝送路接続情報の伝送路構成502から、ストレージ29の接続モジュール160が含まれる伝送路は、伝送路170であることがわかる。

#### 【0144】

次に、伝送路170を使用するサーバに停止命令を発行する(S43)。伝送路170を使用するアプリケーションは、図16からアプリ133で、サーバ23で実行されることがわかる。管理装置13は、サーバ23のログイン情報38を利用し、サーバ23にログインし、伝送路170の使用を停止させる。

#### 【0145】

図28の適用例により、SAN構成において、ストレージの接続モジュールが故障した場合でも、管理装置13は故障を検知し、その後自動的に故障箇所を含む伝送路を使用するサーバに対し、その伝送路の使用を停止させることができる。これにより、サーバが故障箇所を含む伝送路からの応答が無いことを待つことで生じる、サーバの処理性能低下を防ぐことができる。

#### 【0146】

なお、以上述べてきた管理装置の機能をプログラムとして実現し、例えば、サーバ21にインストールして実行することも可能である。その場合、管理装置13を新たに設ける必要はない。

#### 【0147】

以上、実施の形態例をまとめると以下の付記の通りである。

#### 【0148】

(付記1) それぞれネットワークに接続される、少なくとも1台のサーバと、少なくとも1台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する

管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、自装置にて発生した故障箇所を、前記管理装置に通知する故障通知機能を備えるネットワーク計算機システムにおいて、

管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

前記故障通知機能により故障箇所が通知された場合、通知された故障箇所が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用不可と判定し、

前記サーバから前記ストレージにアクセスする際、前記使用不可となる伝送路を使用するサーバに対し、当該伝送路の使用を停止させることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 4 9 】

(付記 2) 付記 1 において、

前記ネットワーク計算機システムは、さらに前記ネットワークに接続される少なくとも 1 台のファイバチャネルスイッチを有し、前記サーバと前記ストレージが、前記ファイバチャネルスイッチを介した複数の伝送路で接続され、前記ファイバチャネルスイッチは、前記故障通知機能を備えるネットワーク計算機システムであって、

前記伝送路を構成する装置に、前記ファイバチャネルスイッチが含まれることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 5 0 】

(付記 3) それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、自装置内の装置情報を管理し、前記管理装置からの要求に対し、前記装置情報を応答するネットワーク計算機システムにおいて、

前記管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

定期的にサーバおよびストレージに前記装置情報を要求し、

応答された装置情報から故障状態の装置があるか判定し、

故障状態の装置が検出された場合、検出された故障箇所が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用不可と判定し、

当該伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し、前記アプリケーションプログラムによる当該伝送路の使用を停止させることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 5 1 】

(付記 4) 付記 3 において、

前記ネットワーク計算機システムは、さらに前記ネットワークに接続された少なくとも 1 台のファイバチャネルスイッチを有し、前記ファイバチャネルスイッチは、自装置内の装置情報を管理し、前記管理装置からの要求に対し、前記装置情報を応答し、前記サーバと前記ストレージが、前記ファイバチャネルスイッチを介して接続されるネットワーク計算機システムであって、

前記管理装置は、ファイバチャネルスイッチに対しても、定期的に前記装置情報を要求することを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 5 2 】

(付記 5) それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、故障した装置が復旧したことを、前記管理装置に通知する復旧通知機能を備えるネットワーク計算機システムにおいて、

前記管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

前記復旧通知機能により復旧が通知された場合、通知された装置が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用可能と判定し、

前記使用可能となる伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し、前記アプリケーションプログラムによる当該伝送路の使用を開始させることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 5 3 】

(付記 6) 付記 5 において、

前記ネットワーク計算機システムは、さらに前記ネットワークに接続された少なくとも1台のファイバチャネルスイッチを有し、前記サーバと前記ストレージは、前記ファイバチャネルスイッチを介した複数の伝送路で接続され、前記ファイバチャネルスイッチは、前記復旧通知機能を備えるネットワーク計算機システムにおいて、

前記伝送路を構成する装置に、前記ファイバチャネルスイッチが含まれることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 5 4 】

(付記7) それぞれネットワークに接続される、少なくとも1台のサーバと、少なくとも1台のストレージと、サーバおよびストレージの装置情報を管理する管理装置とを有し、前記サーバと前記ストレージは、複数の伝送路で接続され、サーバおよびストレージは、自装置内の装置情報を管理し、前記管理装置からの要求に対し、前記装置情報を応答するネットワーク計算機システムにおいて、

管理装置は、前記サーバが前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

定期的にサーバおよびストレージに前記装置情報を要求し、

応答された装置情報を保存し、

装置状態が異常から正常に変化した装置がある場合、当該装置が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用可能と判定し、

当該伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し、前記アプリケーションプログラムによる当該伝送路の使用を開始させることを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 5 5 】

(付記8) 付記7において、

前記ネットワーク計算機システムは、さらに前記ネットワークに接続された少なくとも1台のファイバチャネルスイッチを有し、前記サーバと前記ストレージは、前記ファイバチャネルスイッチを介した複数の伝送路で接続されるネットワーク計算機システムにおいて、

前記管理装置は、ファイバチャネルスイッチに対しても、定期的に前記装置情

報を要求することを特徴とするネットワーク計算機システム。

【 0 1 5 6 】

(付記 9) それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージを有し、サーバおよびストレージは、自装置にて発生した故障箇所を通知する故障通知機能を備え、サーバ、ストレージを複数の伝送路で接続するネットワーク計算機システムに設けられ、サーバおよびストレージの装置情報を管理し、サーバおよびストレージの故障通知機能から通知される故障通知を受信する管理装置であって、

前記ストレージのデータにアクセスするために使用する伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

前記故障通知機能により故障箇所が通知された場合、通知された故障箇所が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用不可と判定し、

前記サーバから前記ストレージにアクセスする際、前記使用不可となる伝送路を使用するサーバに対し、当該伝送路の使用を停止させることを特徴とする管理装置。

【 0 1 5 7 】

(付記 1 0) それぞれネットワークに接続される、少なくとも 1 台のサーバと、少なくとも 1 台のストレージを有し、サーバおよびストレージは、自装置にて発生した故障箇所を通知する故障通知機能を備え、サーバ、ストレージを複数の伝送路で接続するネットワーク計算機システムに設けられ、サーバおよびストレージの装置情報を管理し、サーバおよびストレージの故障通知機能から通知される故障通知を受信する管理装置であって、

前記サーバが、前記ストレージのデータにアクセスするために使用する前記伝送路について、前記伝送路を構成する装置と対応付けて記録し、

定期的にサーバおよびストレージに前記装置情報を要求し、

応答された装置情報を保存し、

装置状態が異常から正常に変化した装置がある場合、当該装置が前記構成する装置と一致する場合、当該伝送路を使用可能と判定し、

当該伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し

、前記アプリケーションプログラムによる当該伝送路の使用を開始させることを特徴とする管理装置。

【 0 1 5 8 】

【発明の効果】

サーバとストレージ間が複数の伝送路で接続されており、サーバでアプリケーションプログラムを実行する際、複数の伝送路が使用される環境において、伝送路を使用不可にするような故障が発生した場合、自動的に、故障により使用不可となる伝送路のサーバによる使用を停止させる。

【 0 1 5 9 】

これにより、サーバが故障箇所を含む伝送路にアクセスすることで生じる、アプリケーションプログラムの待ち時間を避け、サーバの性能低下を防止することができる。また、システム管理の面からも、故障解析、故障部品の交換などの作業を迅速に行うこともでき、システム管理の効率が向上する。

【 0 1 6 0 】

部品の交換が完了し、故障前にアプリケーションプログラムを実行する際、サーバにより使用されていた伝送路が復旧する場合、自動的に、復旧する伝送路がサーバにより使用され、システム管理者が復旧作業を行うのにかかる負担を軽くできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

複数の伝送路により接続されたサーバおよびストレージと管理装置を備えたネットワーク計算機システムの例を示す図である。

【図 2】

従来の故障発生時の伝送路制御処理を示す図である。

【図 3】

本発明における実施の一形態を示す図である。

【図 4】

管理装置と管理対象の装置における機能を示す関係図

【図 5】



本発明に従う第 1 の伝送路制御処理を示す図である。

【図 6】

本発明に従う第 2 の伝送路制御処理を示す図である。

【図 7】

本発明に従う第 3 の伝送路制御処理の例を示す図である。

【図 8】

本発明に従う第 4 の伝送路制御処理の例を示す図である。

【図 9】

管理装置の構成例を示す図である。

【図 1 0】

サーバの構成例を示す図である。

【図 1 1】

ストレージの構成例を示す図である。

【図 1 2】

ファイバチャネルスイッチの構成例を示す図である。

【図 1 3】

第 1 の伝送路制御処理を適用するネットワーク計算機システムの別の構成例

【図 1 4】

サーバ 2 1 の装置情報の例を示す図である。

【図 1 5】

サーバ 2 2 の装置情報の例を示す図である。

【図 1 6】

サーバ 2 3 の装置情報の例を示す図である。

【図 1 7】

ファイバチャネルスイッチ 2 4 の装置情報の例を示す図である。

【図 1 8】

ファイバチャネルスイッチ 2 5 の装置情報の例を示す図である。

【図 1 9】

ファイバチャネルスイッチ 2 6 の装置情報の例を示す図である。

【図 2 0】

ストレージ 2 7 の装置情報の例を示す図である。

【図 2 1】

ストレージ 2 8 の装置情報の例を示す図である。

【図 2 2】

ストレージ 2 9 の装置情報の例を示す図である。

【図 2 3】

伝送路接続情報更新処理を説明するためのフローチャート

【図 2 4】

伝送路接続情報の例を示す図である。

【図 2 5】

F C スイッチにて故障が発生する例を示す図である。

【図 2 6】

ホストバスアダプタにて故障が発生する例を示す図である。

【図 2 7】

F C スイッチのポートにて故障が発生する例を示す図である。

【図 2 8】

接続モジュールにて故障が発生する例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 サーバ
- 2 C P U
- 3 メモリ
- 4 アプリケーションプログラム
- 5、6 ホストバスアダプタ (H B A)
- 7 ストレージ
- 8、9 接続モジュール (C M)
- 1 0 ディスク装置
- 1 1、1 2 伝送路
- 1 3 管理装置

1 4 入出力装置

1 5 ネットワーク

1 6、1 7、1 8、1 9 接続線

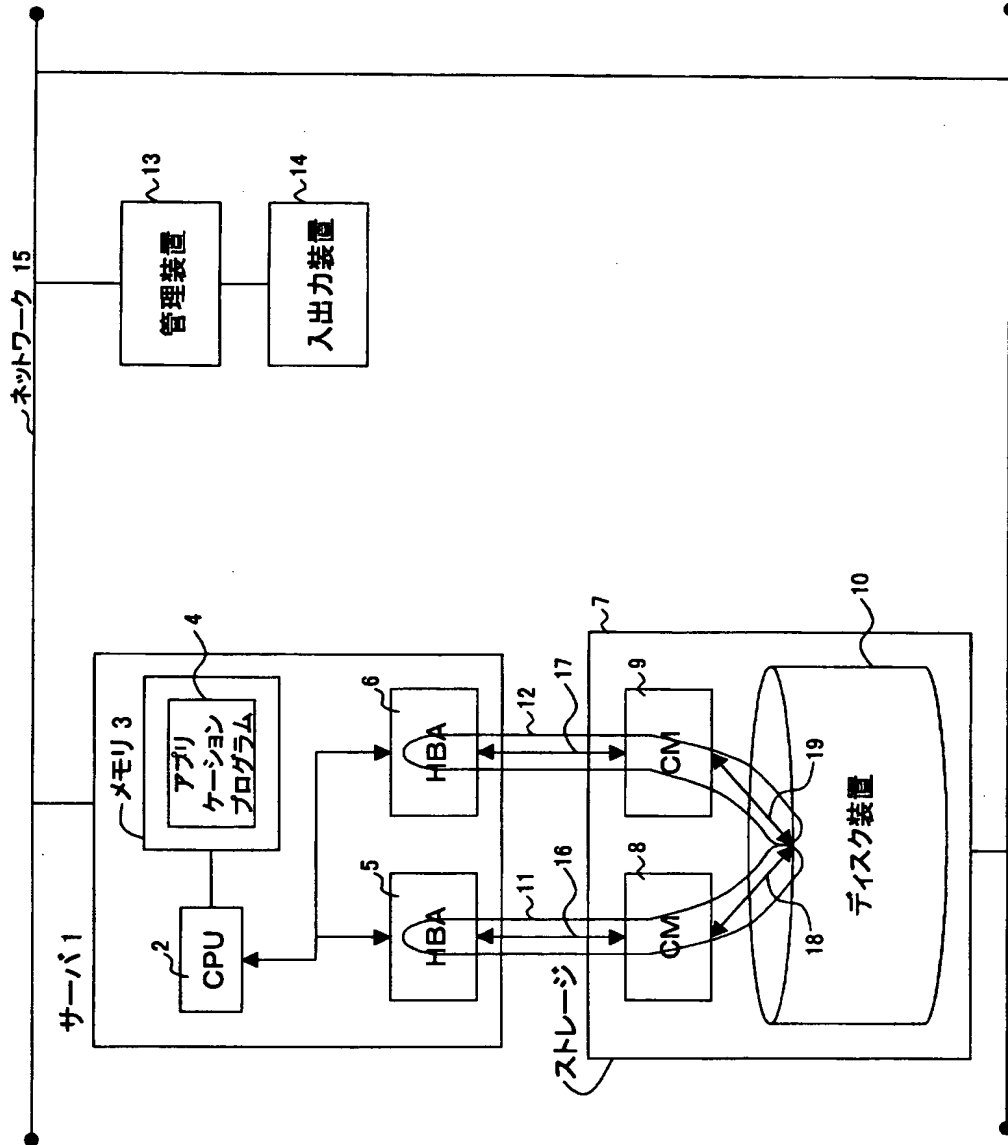
2 0 クライアント

2 4、2 5、2 6 ファイバチャネルスイッチ

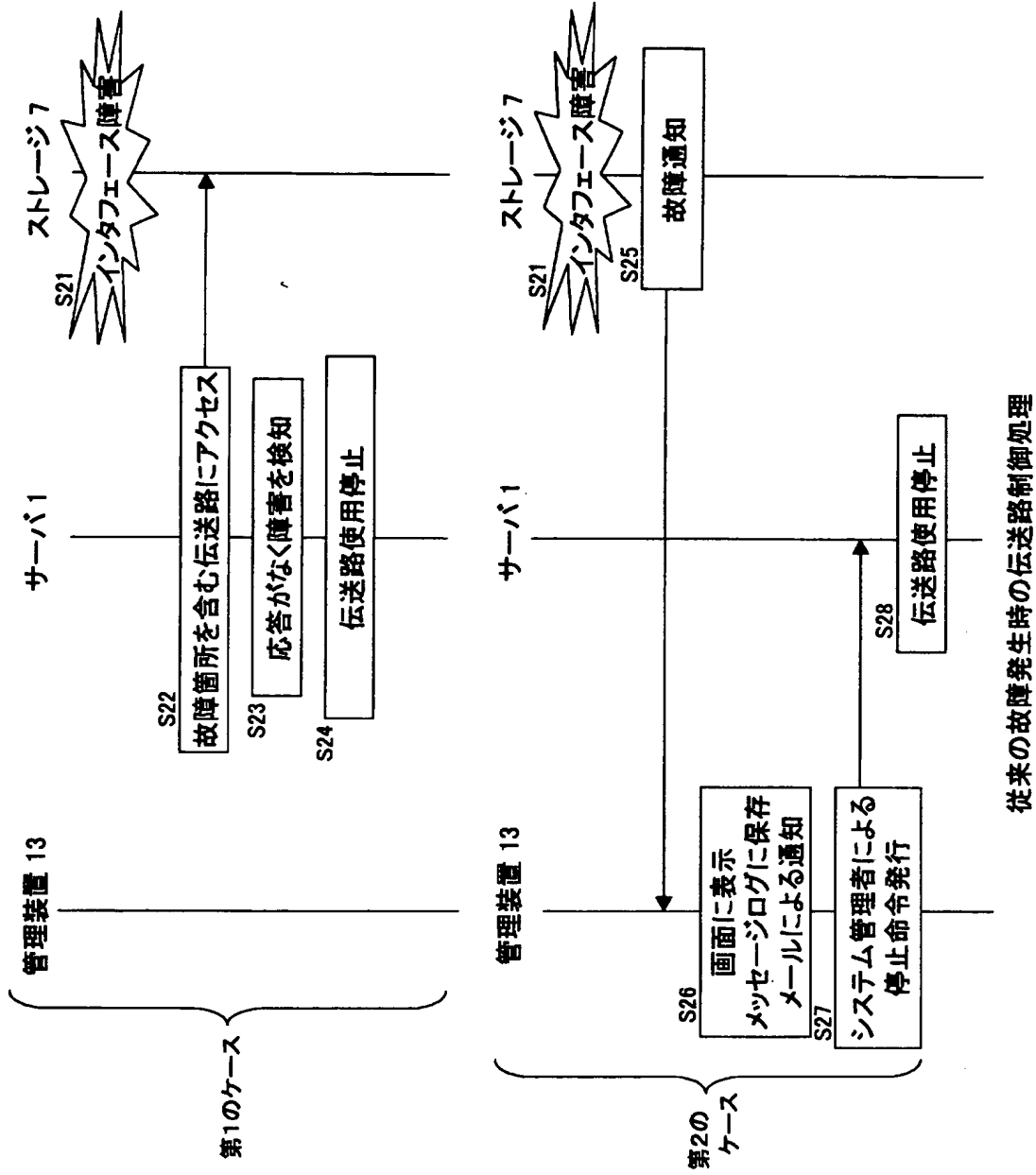
【書類名】 図面

【図 1】

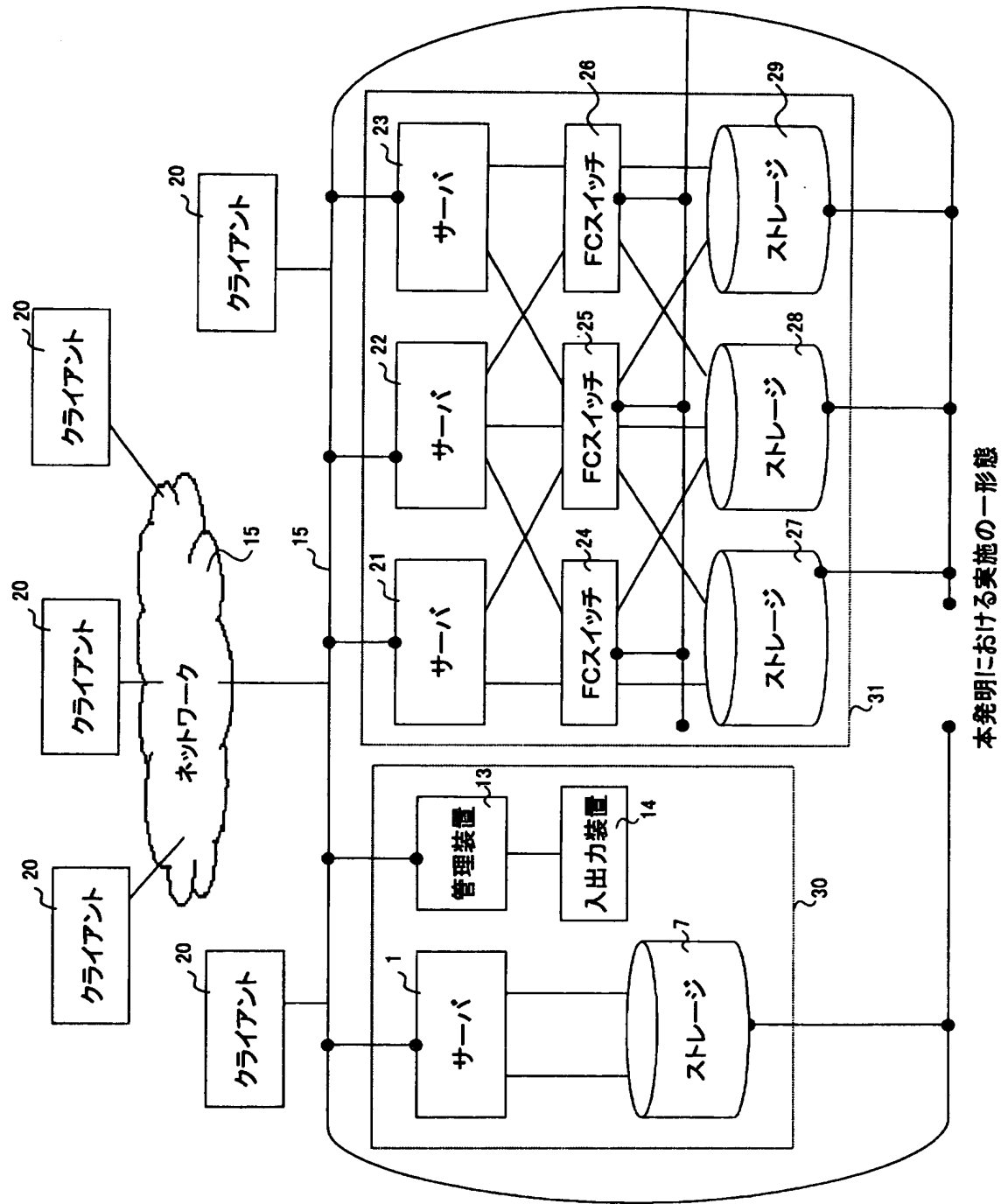
複数の伝送路により接続されたサーバおよびストレージと管理装置を備えたネットワーク計算機システム



【図 2】

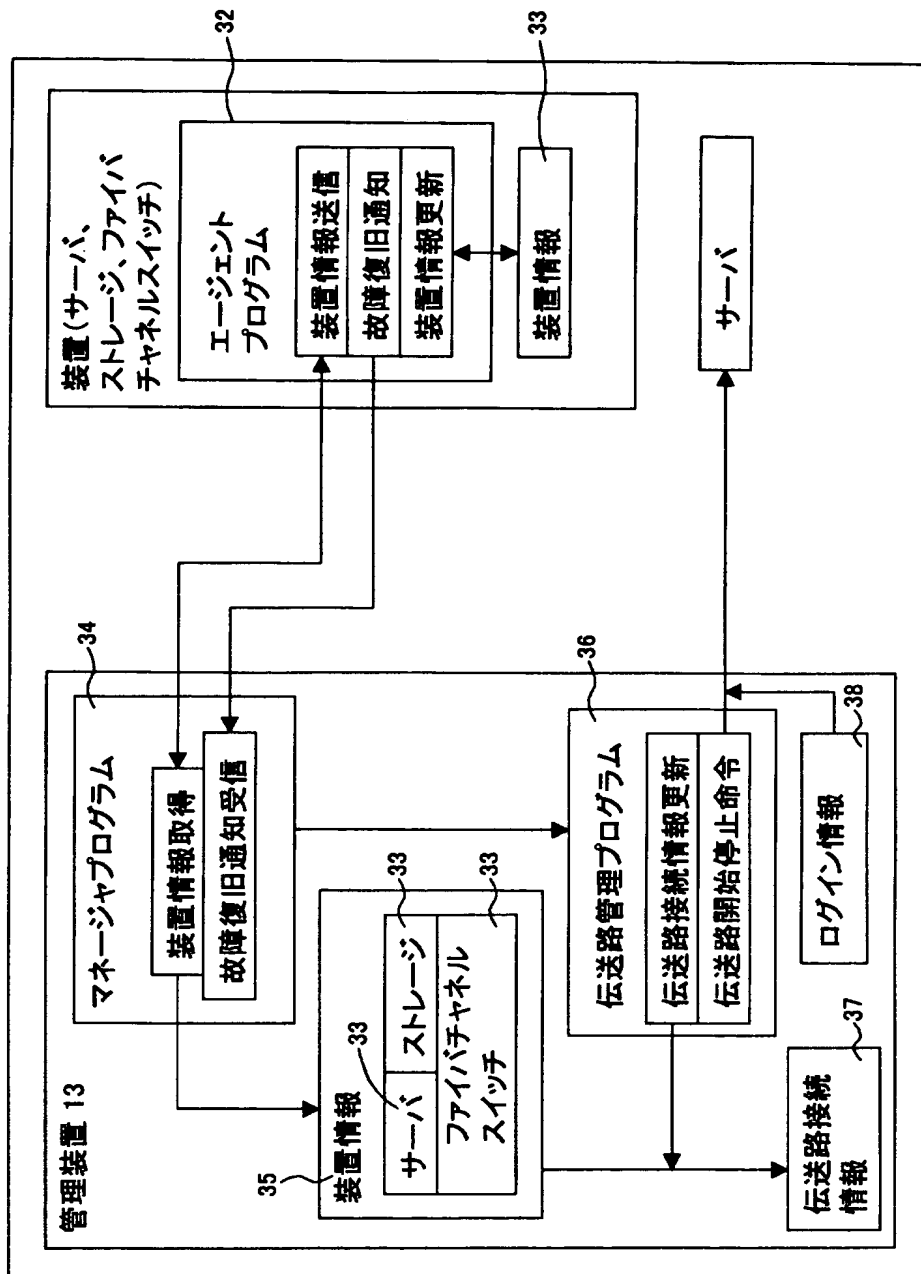


【図 3】



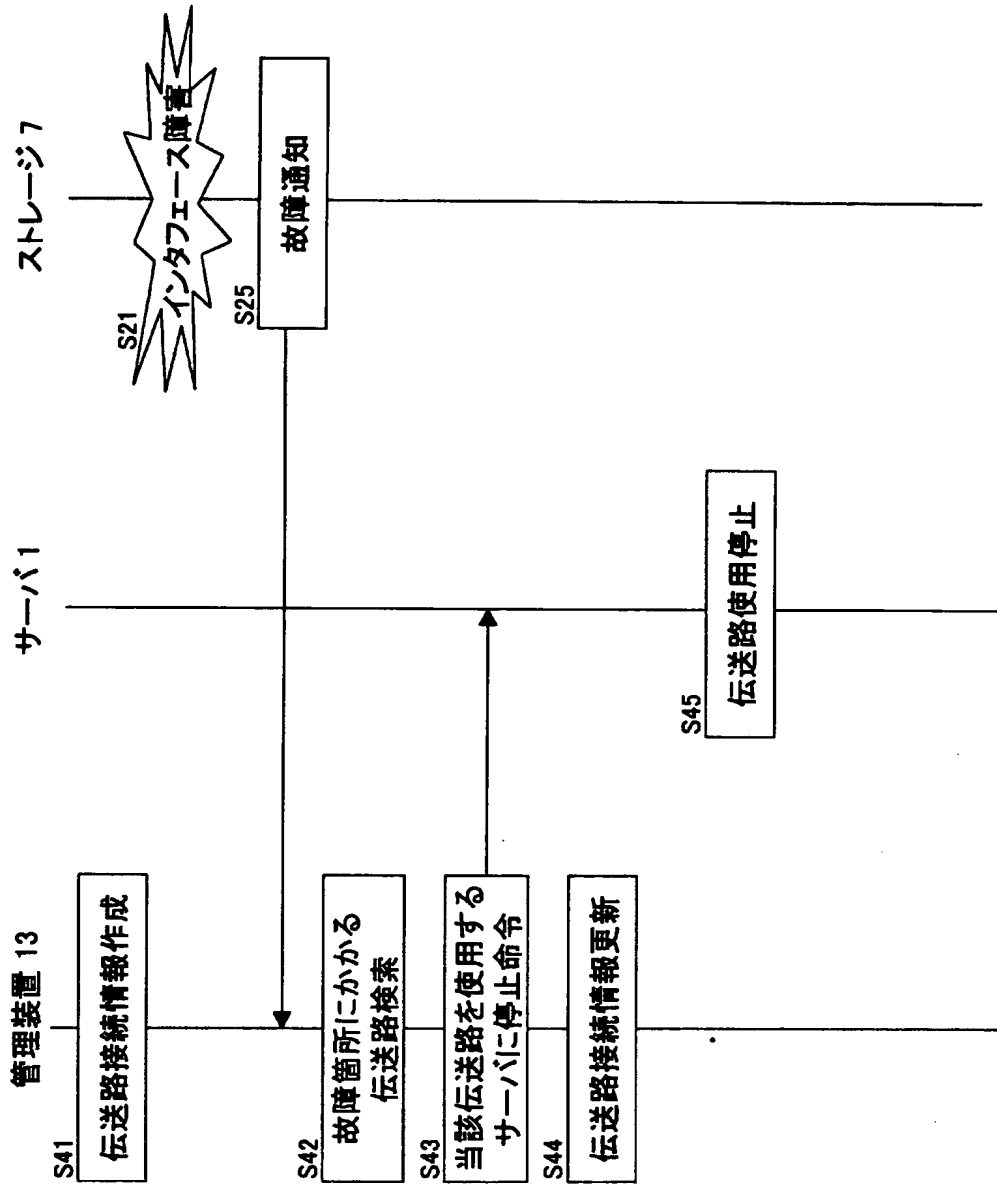
本発明における実施の一形態

【図4】



図係関を示す機能における装置と管理装置の象徴的装置

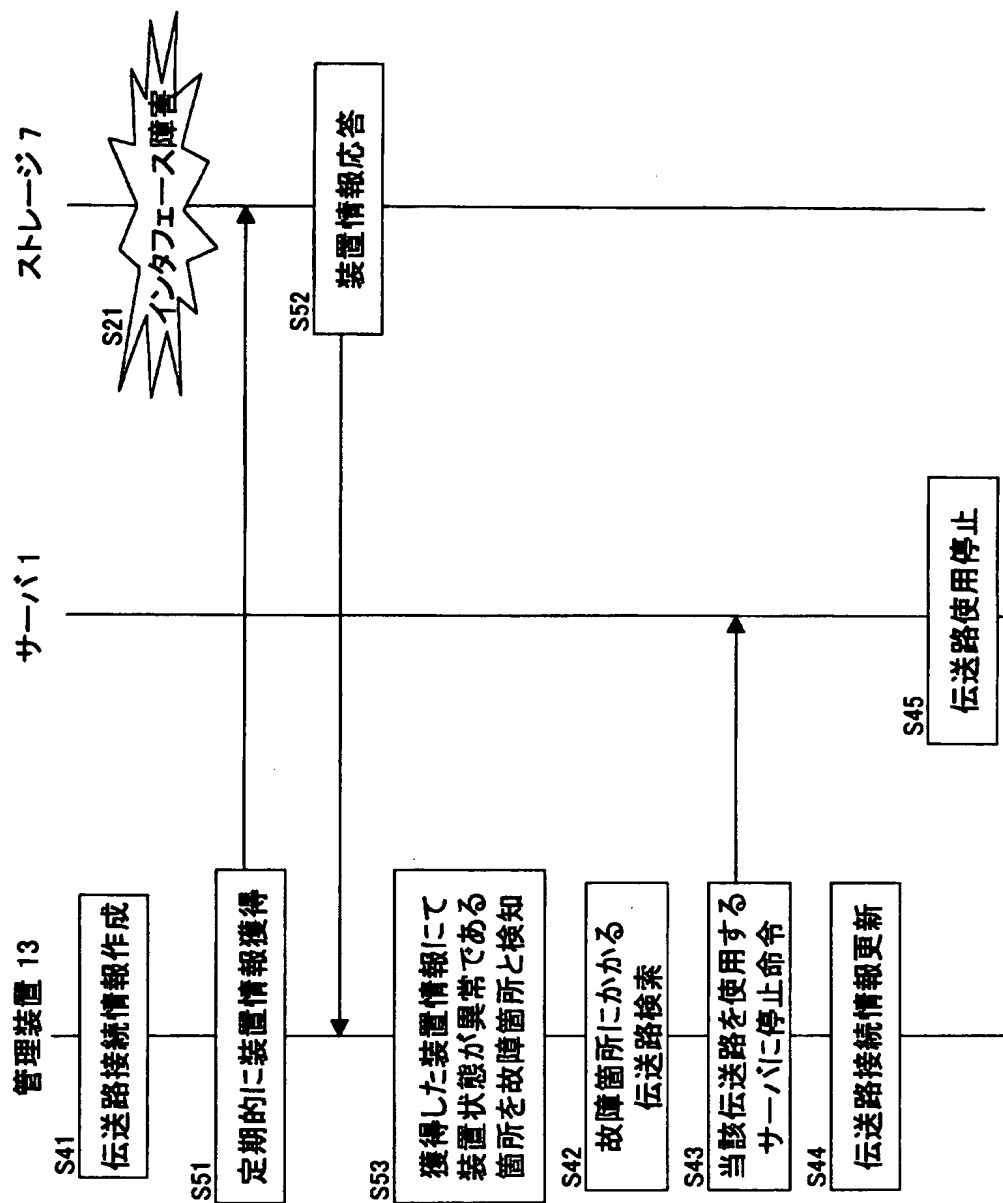
【図 5】



本発明に従う第1の伝送制御処理(故障時)

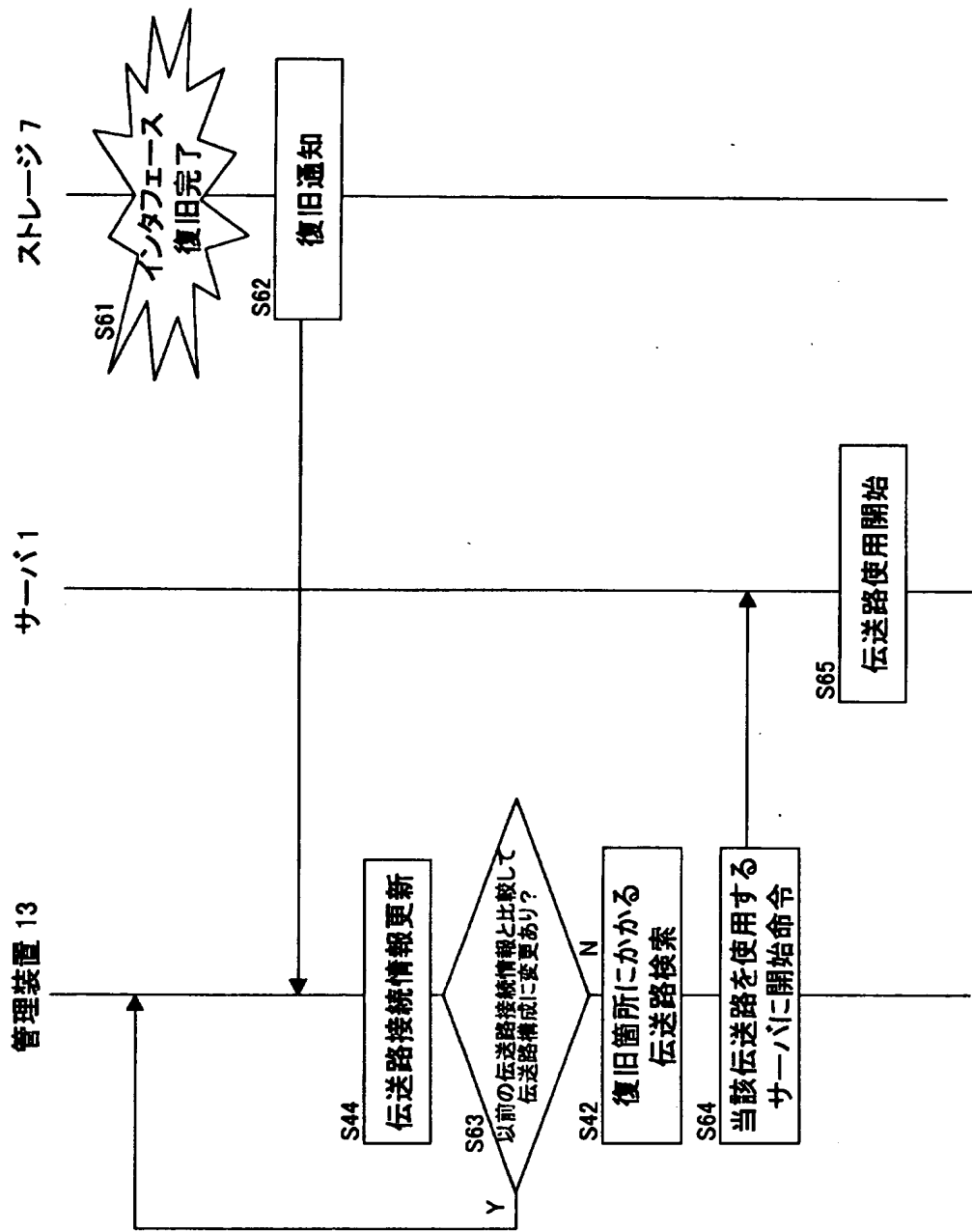


【図 6】



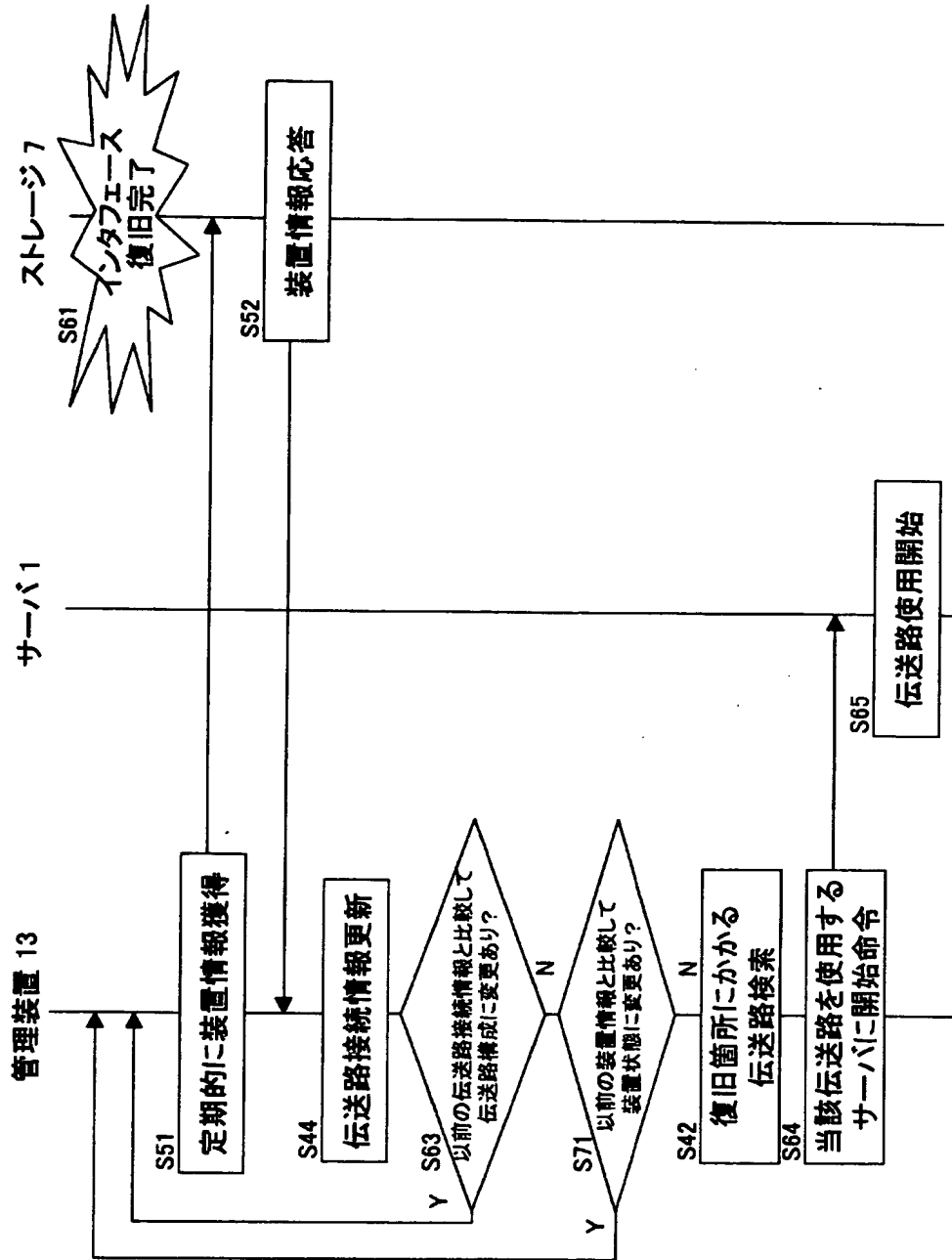
本発明に従う第2の伝送路制御処理(故障時)

【図 7】



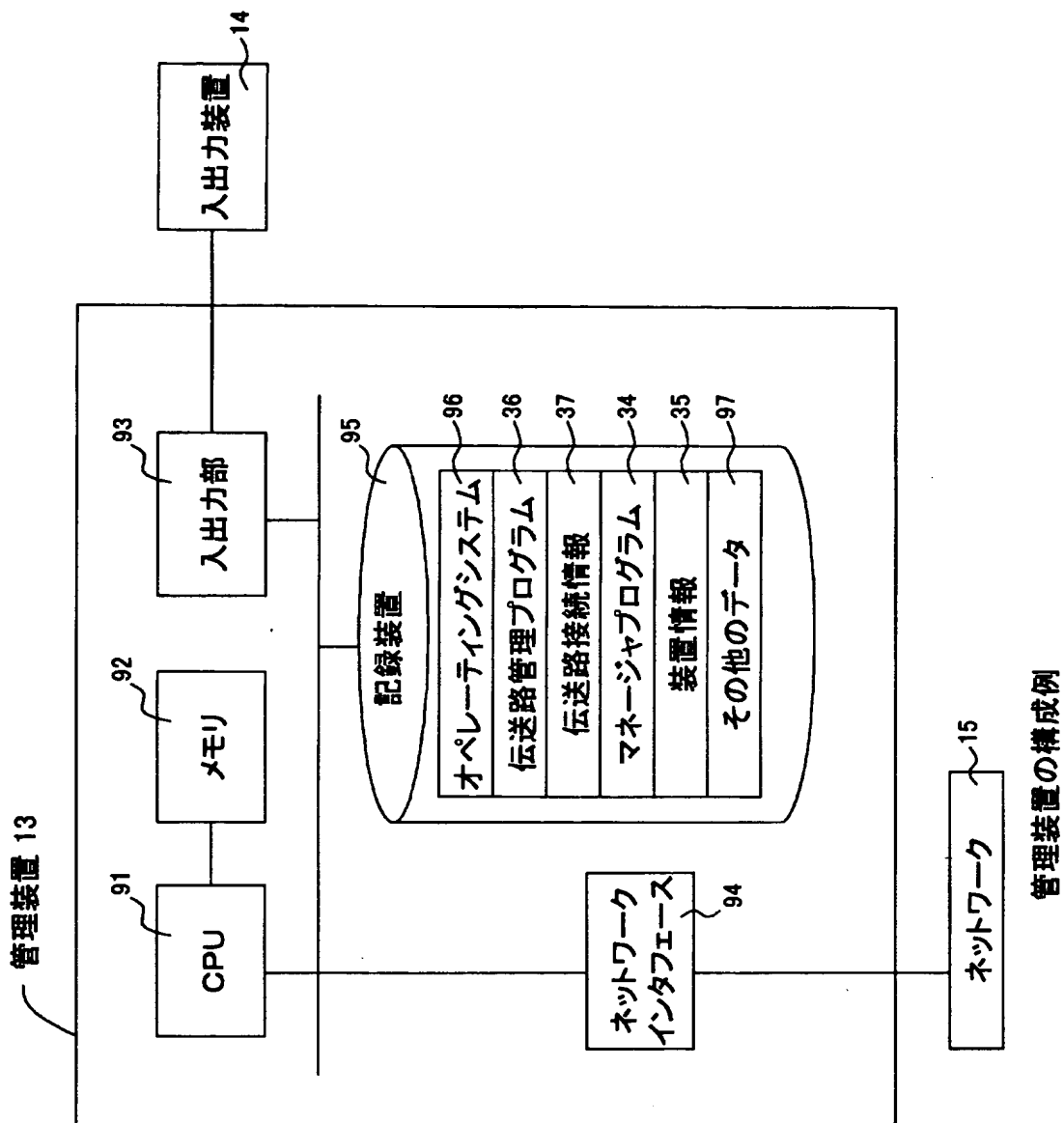
本発明に従う第3の伝送制御処理(復旧時)

【図 8】

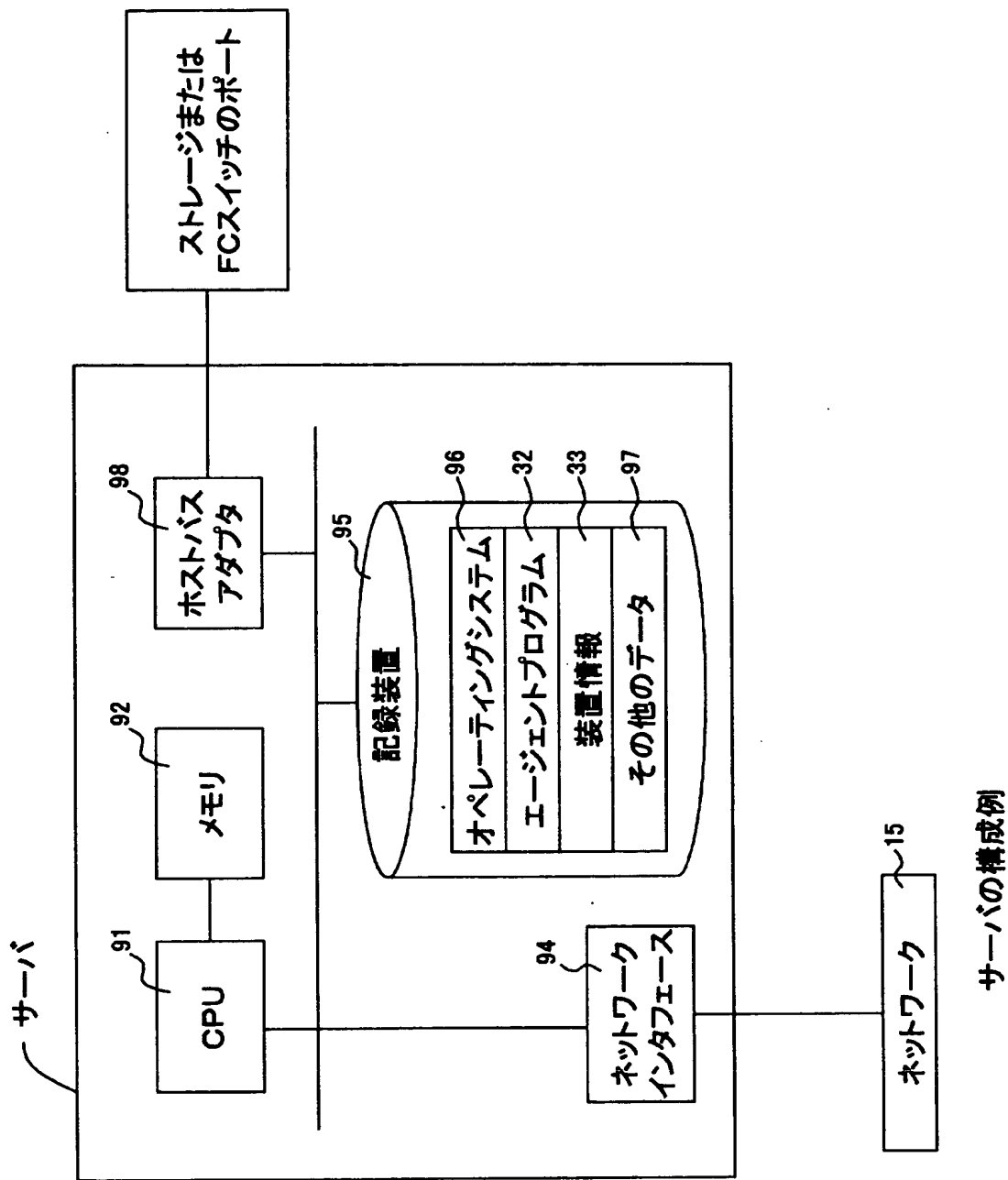


本発明に従う第4の伝送路制御処理(復旧時)

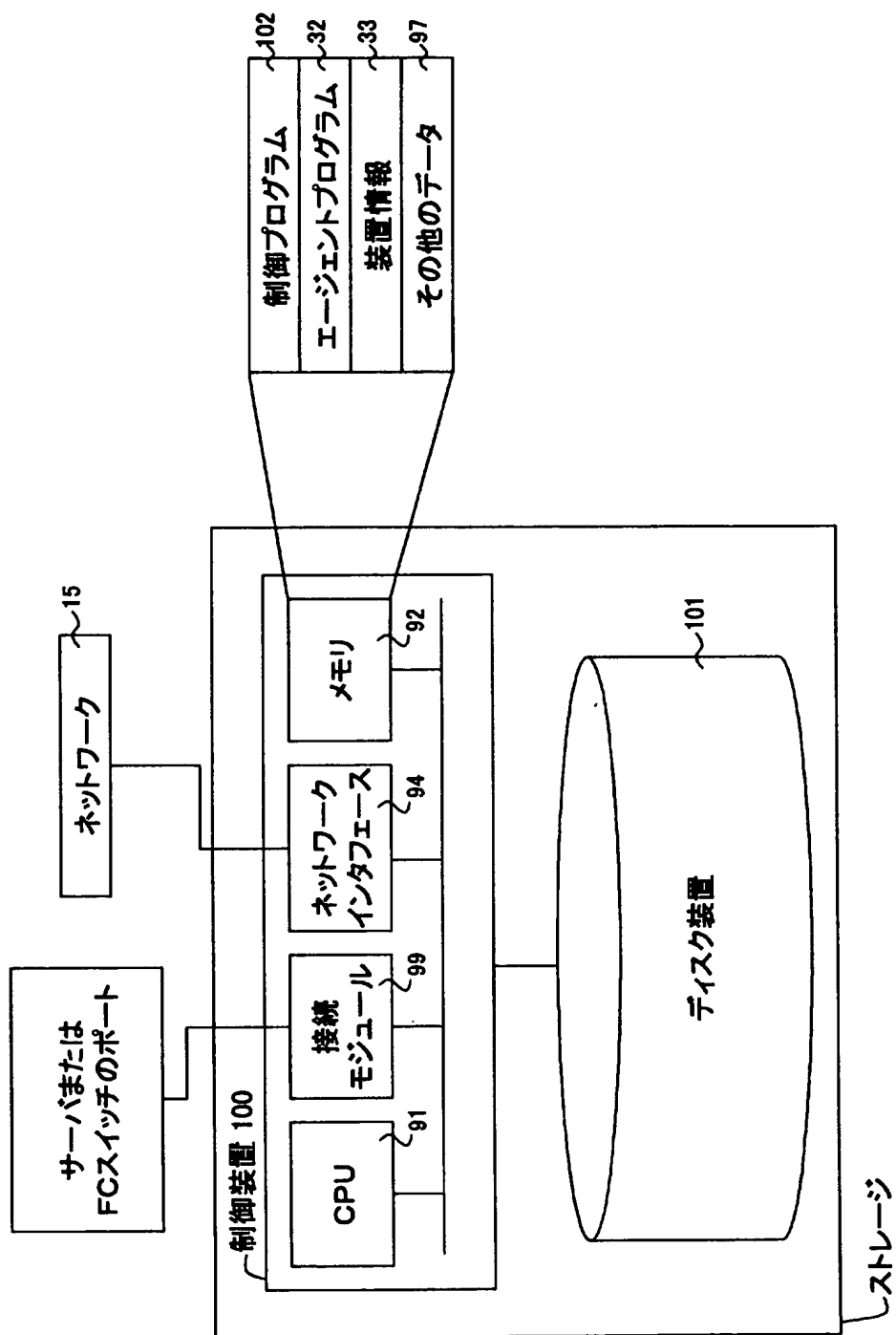
【図 9】



【図10】

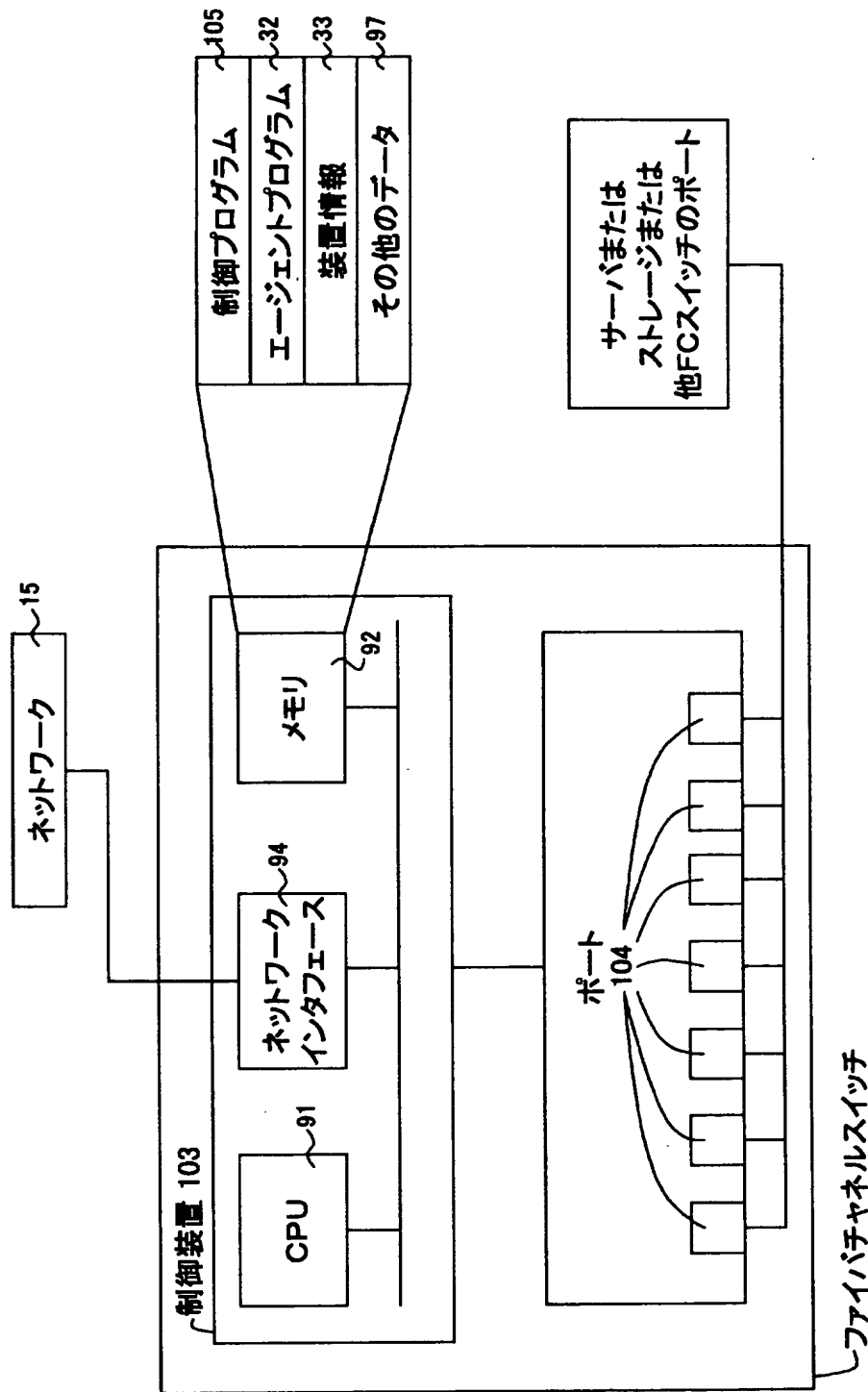


【図 11】



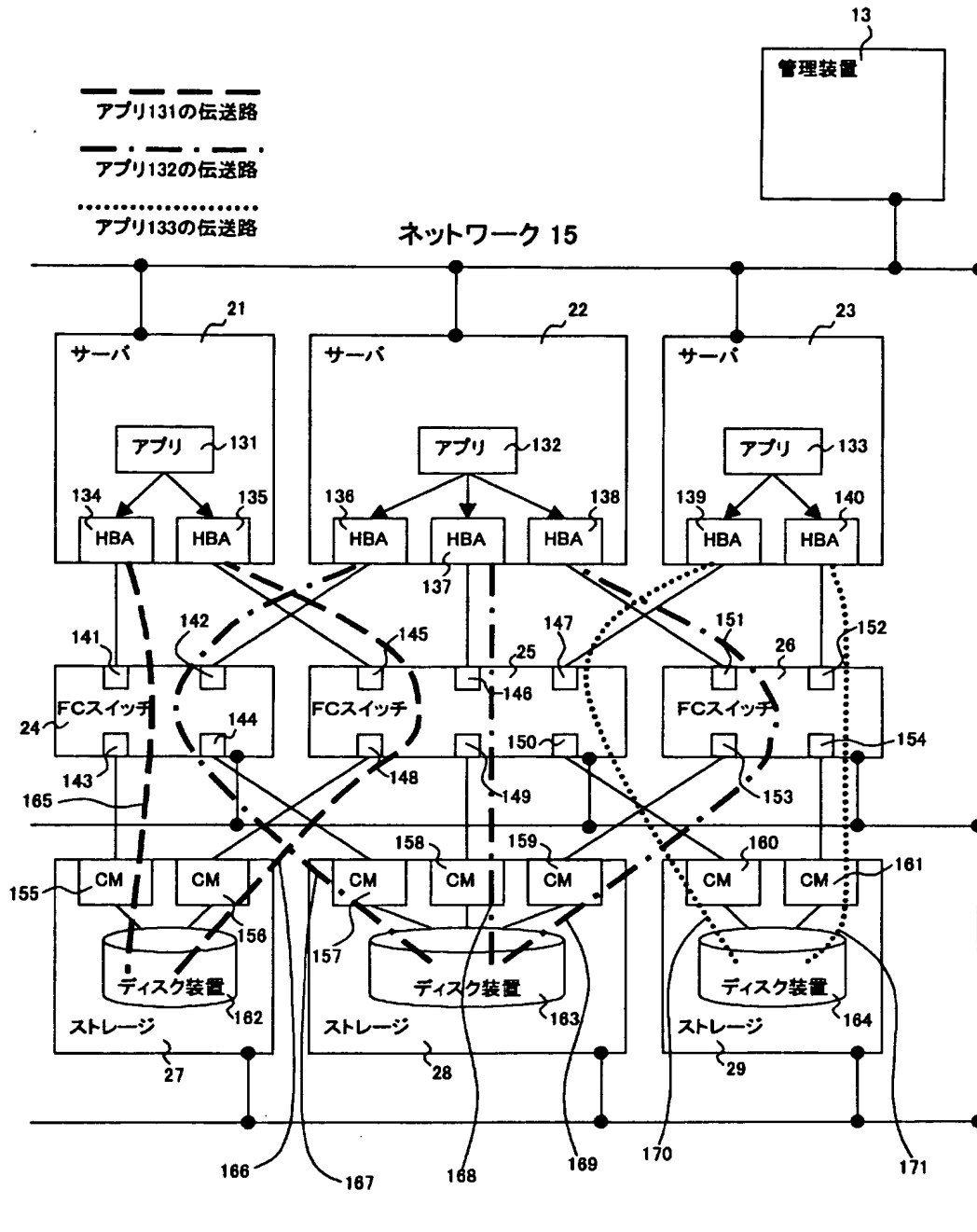
ストレージの構成例

【図 12】



ファイバパネルスイッチの構成例

【図 13】



第1の伝送路制御処理を適用するネットワーク計算機システムの別の構成例



【図 1 4】

	サーバ21装置情報	
201〜	機器動作状態	正常
202〜	構成アプリケーション	アプリ131
203〜	使用伝送路	
	アプリ131	伝送路165
		伝送路166
	伝送路165構成情報	
204〜	伝送路動作状態	正常
205〜	使用HBA	HBA134
	伝送路166構成情報	
204〜	伝送路動作状態	正常
205〜	使用HBA	HBA135
	HBA134構成情報	
206〜	HBA動作状態	正常
207〜	ターゲットストレージ	ストレージ27
208〜	接続モジュール	CM155
209〜	ターゲット論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7
	HBA135構成情報	
206〜	HBA動作状態	正常
207〜	ターゲットストレージ	ストレージ27
208〜	接続モジュール	CM156
209〜	ターゲット論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7

## サーバ21の装置情報の例

【図 1 5】

201	サーバ22装置情報	
202	機器動作状態	正常
202	構成アプリケーション	アプリ132
203	使用伝送路	
	アプリ132	伝送路167 伝送路168 伝送路169
204	伝送路167構成情報	
204	伝送路動作状態	正常
205	使用HBA	HBA136
204	伝送路168構成情報	
204	伝送路動作状態	正常
205	使用HBA	HBA137
204	伝送路169構成情報	
204	伝送路動作状態	正常
205	使用HBA	HBA138
206	HBA136構成情報	
206	HBA動作状態	正常
207	ターゲットストレージ	ストレージ28
208	接続モジュール	CM157
209	ターゲット論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN15
206	HBA137構成情報	
206	HBA動作状態	正常
207	ターゲットストレージ	ストレージ28
208	接続モジュール	CM158
209	ターゲット論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN15
206	HBA138構成情報	
206	HBA動作状態	正常
207	ターゲットストレージ	ストレージ28
208	接続モジュール	CM159
209	ターゲット論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN15

サーバ22の装置情報の例

【図 16】

サーバ23装置情報		
201	機器動作状態	正常
202	構成アプリケーション	アプリ133
203	使用伝送路	
	アプリ133	伝送路170
		伝送路171
伝送路170構成情報		
204	伝送路動作状態	正常
205	使用HBA	HBA139
伝送路171構成情報		
204	伝送路動作状態	正常
205	使用HBA	HBA140
HBA139構成情報		
206	HBA動作状態	正常
207	ターゲットストレージ	ストレージ29
208	接続モジュール	CM160
209	ターゲット論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7
HBA140構成情報		
206	HBA動作状態	正常
207	ターゲットストレージ	ストレージ29
208	接続モジュール	CM161
209	ターゲット論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7

サーバ23の装置情報の例

【図 1 7】

	スイッチ24装置情報	
301	機器動作状態	正常
302	FCポート動作状態	
	ポート141	正常
	ポート142	正常
	ポート143	正常
	ポート144	正常
303	FCポート接続先情報	
	ポート141	HBA134
	ポート142	HBA136
	ポート143	CM155
	ポート144	CM157
304	構成ゾーニング情報	ゾーン1
	ゾーン1構成情報	
305	FCポートペア1	ポート141-ポート143
	FCポートペア2	ポート142-ポート144

ファイバチャネルスイッチ24の装置情報の例

【図 1 8】

	スイッチ25装置情報	
301	機器動作状態	正常
302	FCポート動作状態	
	ポート145	正常
	ポート146	正常
	ポート147	正常
	ポート148	正常
	ポート149	正常
	ポート150	正常
303	FCポート接続先情報	
	ポート145	HBA135
	ポート146	HBA137
	ポート147	HBA139
	ポート148	CM156
	ポート149	CM158
	ポート150	CM160
304	構成ゾーニング情報	ゾーン2
	ゾーン2構成情報	
305	{ FCポートペア1	ポート145－ポート148
	{ FCポートペア2	ポート146－ポート149
	{ FCポートペア3	ポート147－ポート150

ファイバチャネルスイッチ25の装置情報の例

【図 1 9】

	スイッチ26装置情報	
301	機器動作状態	正常
302	FCポート接続先情報	
	ポート151	正常
	ポート152	正常
	ポート153	正常
	ポート154	正常
303	FCポート接続先情報	
	ポート151	HBA138
	ポート152	HBA140
	ポート153	CM159
	ポート154	CM161
304	構成ゾーニング情報	ゾーン3
	ゾーン3構成情報	
305	FCポートペア1	ポート151ーポート153
	FCポートペア2	ポート152ーポート154

ファイバチャネルスイッチ26の装置情報の例

【図 2 0】

	ストレージ27装置情報	
401	機器動作状態	正常
402	構成論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN127
403	構成接続モジュール	CM155
		CM156
	CM155構成情報	
404	CM動作状態	正常
405	アクセス許可HBA	HBA134
406	アクセス許可論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN63
	CM156構成情報	
404	CM動作状態	正常
405	アクセス許可HBA	HBA135
406	アクセス許可論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN31

ストレージ27の装置情報の例

【図 2 1】

	ストレージ28装置情報	
401	機器動作状態	正常
402	構成論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN127
403	構成接続モジュール	CM157
		CM158
		CM159
	CM157構成情報	
404	CM動作状態	正常
405	アクセス許可HBA	HBA136
406	アクセス許可論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN63
	CM158構成情報	
404	CM動作状態	正常
405	アクセス許可HBA	HBA137
406	アクセス許可論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN31
	CM159構成情報	
404	CM動作状態	正常
405	アクセス許可HBA	HBA138
406	アクセス許可論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN31

## ストレージ28の装置情報の例

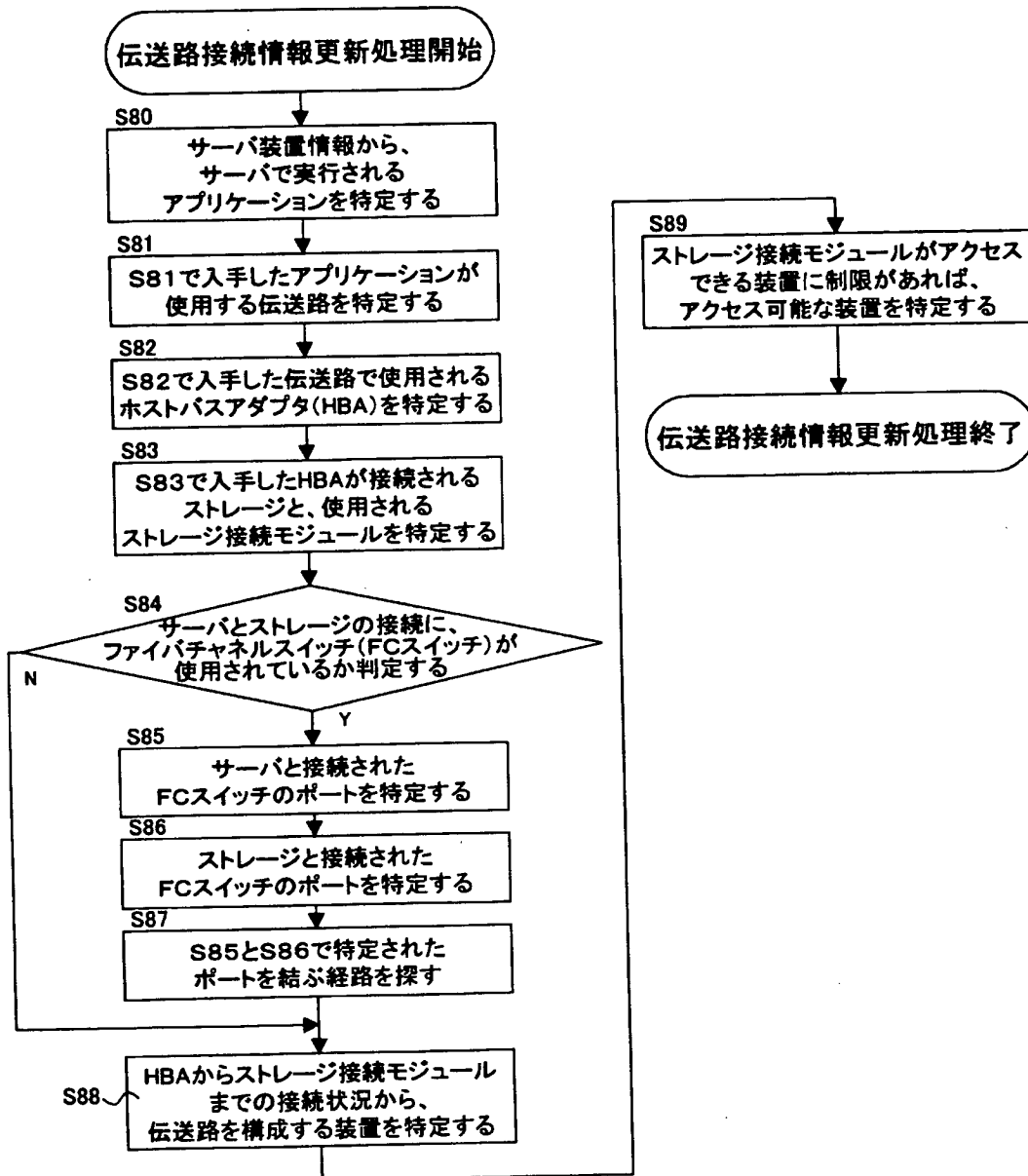


【図 2 2】

	ストレージ29装置情報	
401	機器動作状態	正常
402	構成論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN127
403	構成接続モジュール	CM160
		CM161
	CM160構成情報	
404	CM動作状態	正常
405	アクセス許可HBA	HBA139
406	アクセス許可論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN63
	CM161構成情報	
404	CM動作状態	正常
405	アクセス許可HBA	HBA140
406	アクセス許可論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN31

ストレージ29の装置情報の例

【図 2 3】



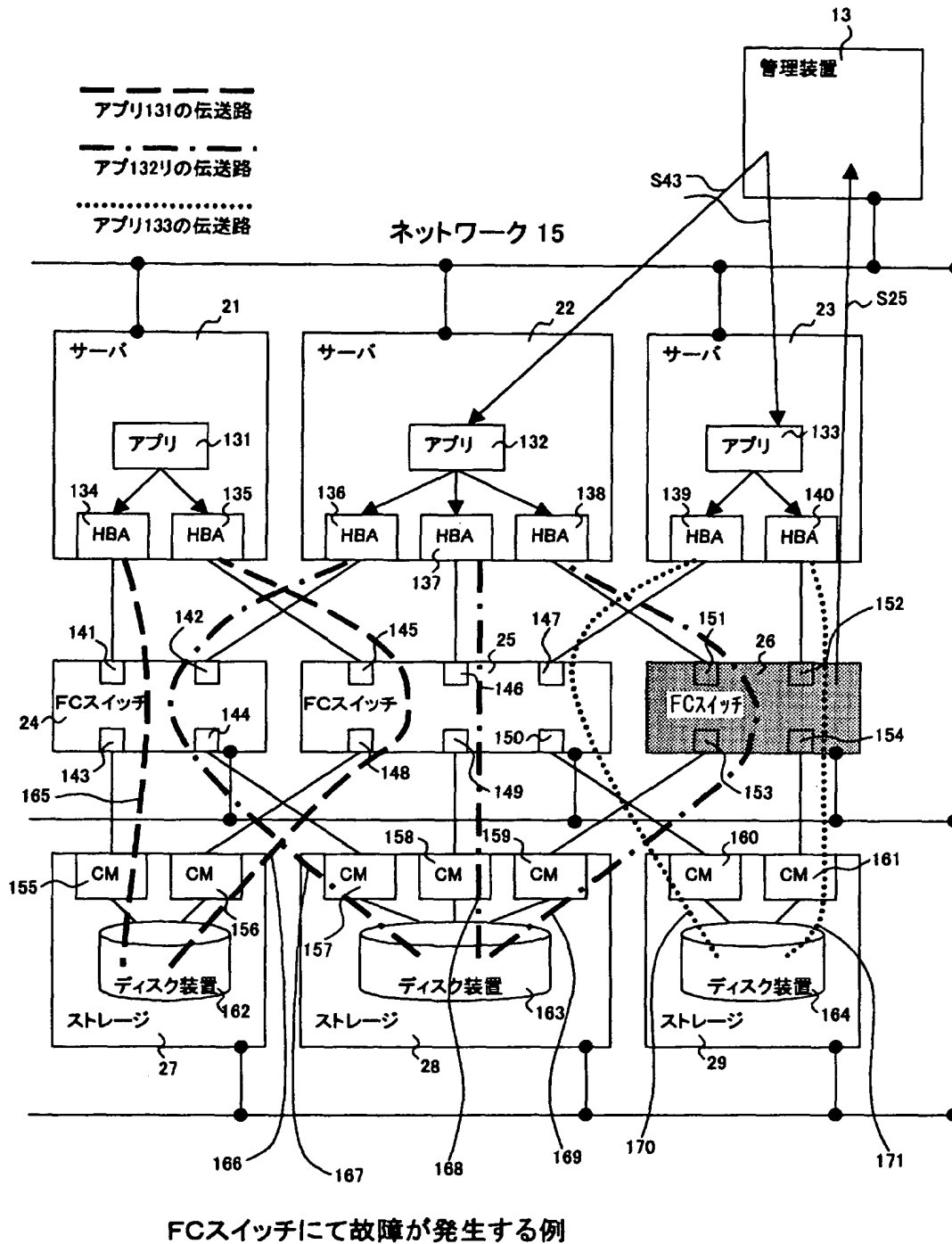
伝送路接続情報更新処理を説明するフローチャート

【図 24】

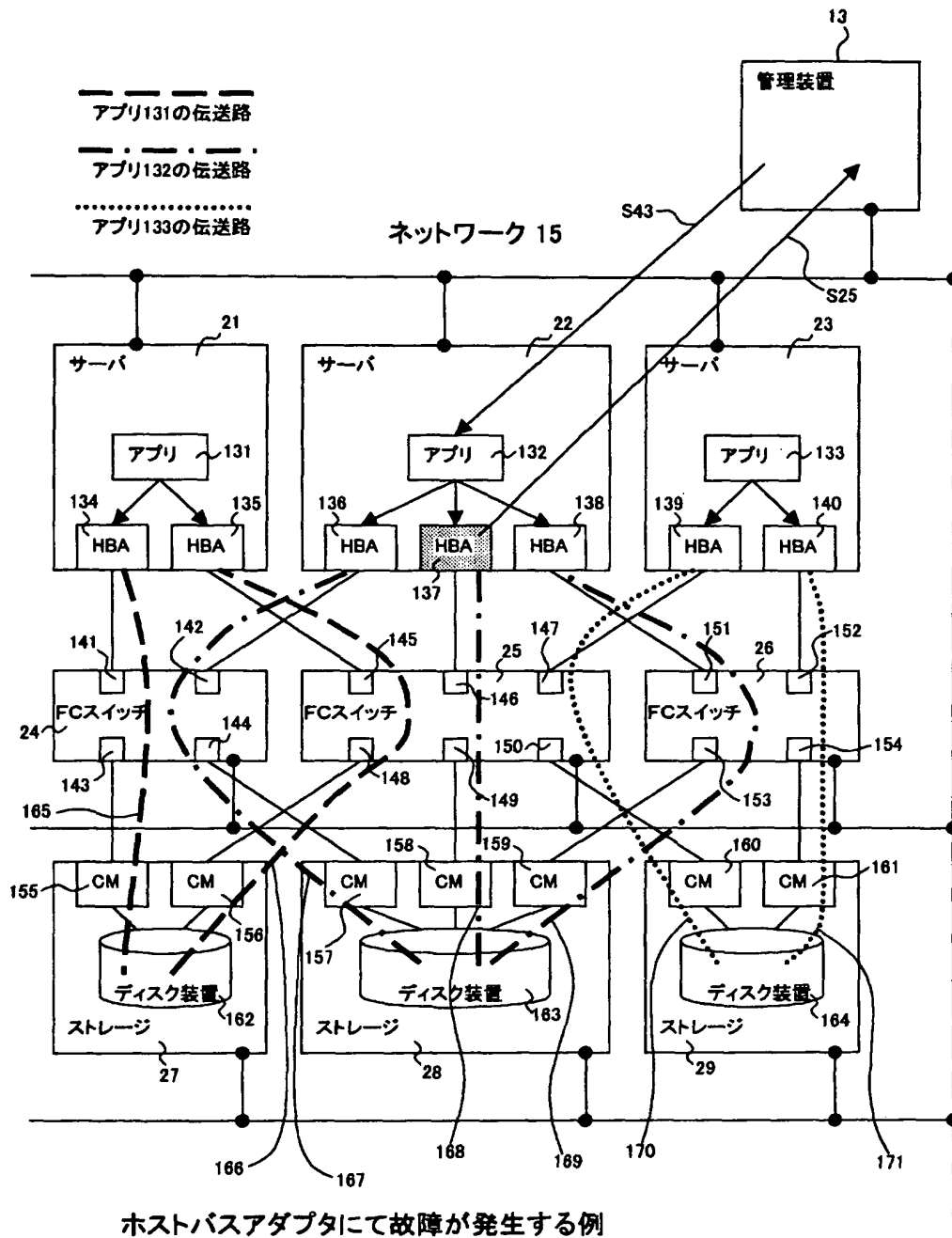
伝送路165接続情報		
204	伝送路状態	正常
205	使用HBA	HBA
501	伝送路構成	HBA134 - スイッチ24ポート141 - スイッチ24ポート143 - CM155
502	アクセス可能論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7
伝送路166構成情報		
204	伝送路状態	正常
205	使用HBA	HBA
501	伝送路構成	HBA135 - スイッチ25ポート145 - スイッチ25ポート148 - CM156
502	アクセス可能論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7
伝送路167構成情報		
204	伝送路状態	正常
205	使用HBA	HBA
501	伝送路構成	HBA136 - スイッチ24ポート142 - スイッチ24ポート144 - CM157
502	アクセス可能論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN15
伝送路168構成情報		
204	伝送路状態	正常
205	使用HBA	HBA
501	伝送路構成	HBA137 - スイッチ25ポート146 - スイッチ25ポート149 - CM158
502	アクセス可能論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN15
伝送路169構成情報		
204	伝送路状態	正常
205	使用HBA	HBA
501	伝送路構成	HBA138 - スイッチ26ポート151 - スイッチ26ポート153 - CM159
502	アクセス可能論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN15
伝送路170構成情報		
204	伝送路状態	正常
205	使用HBA	HBA
501	伝送路構成	HBA139 - スイッチ25ポート147 - スイッチ25ポート150 - CM160
502	アクセス可能論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7
伝送路171構成情報		
204	伝送路状態	正常
205	使用HBA	HBA
501	伝送路構成	HBA140 - スイッチ26ポート152 - スイッチ26ポート154 - CM161
502	アクセス可能論理アドレス(LUN)	LUN0-LUN7

伝送路接続情報の例

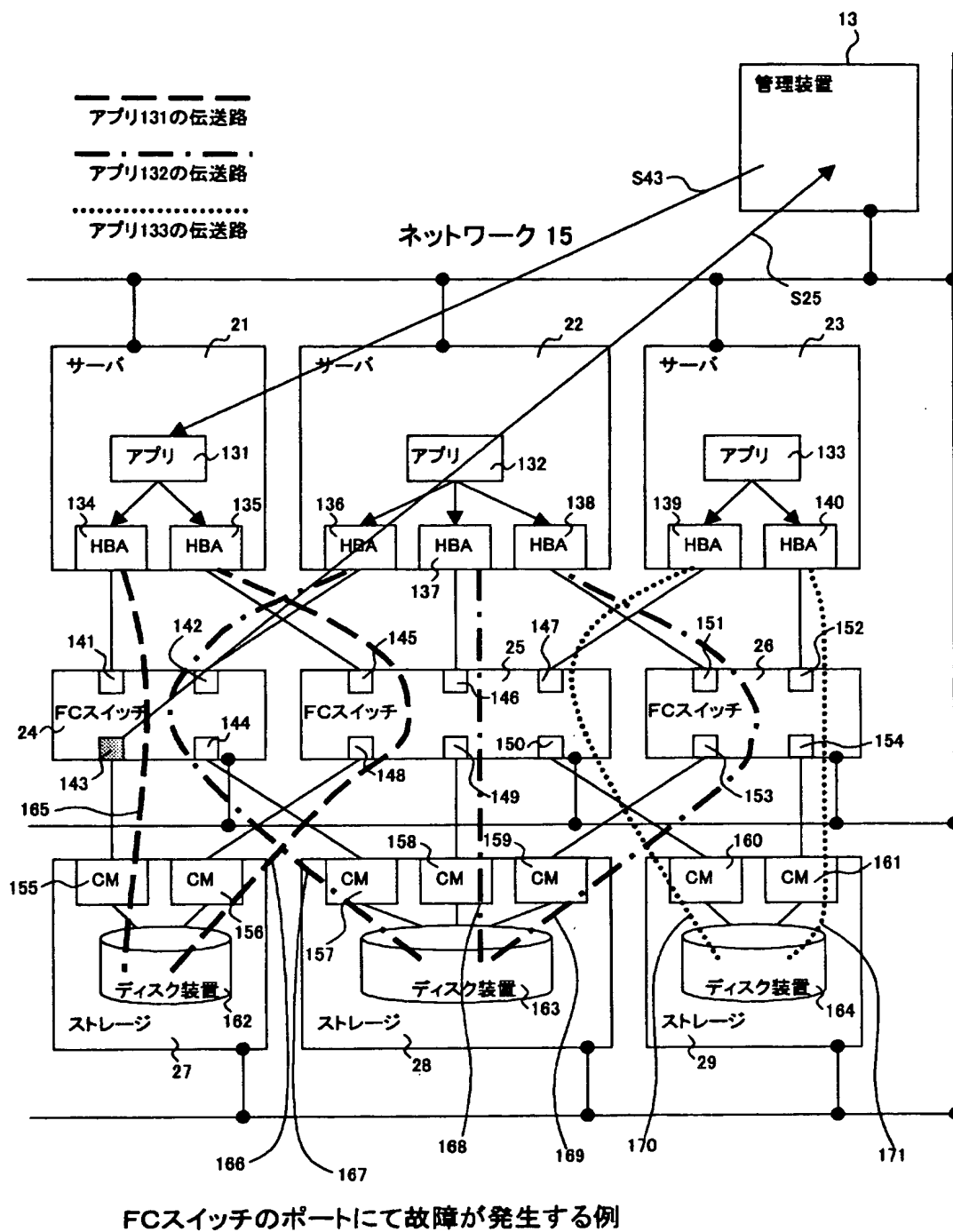
【図 25】



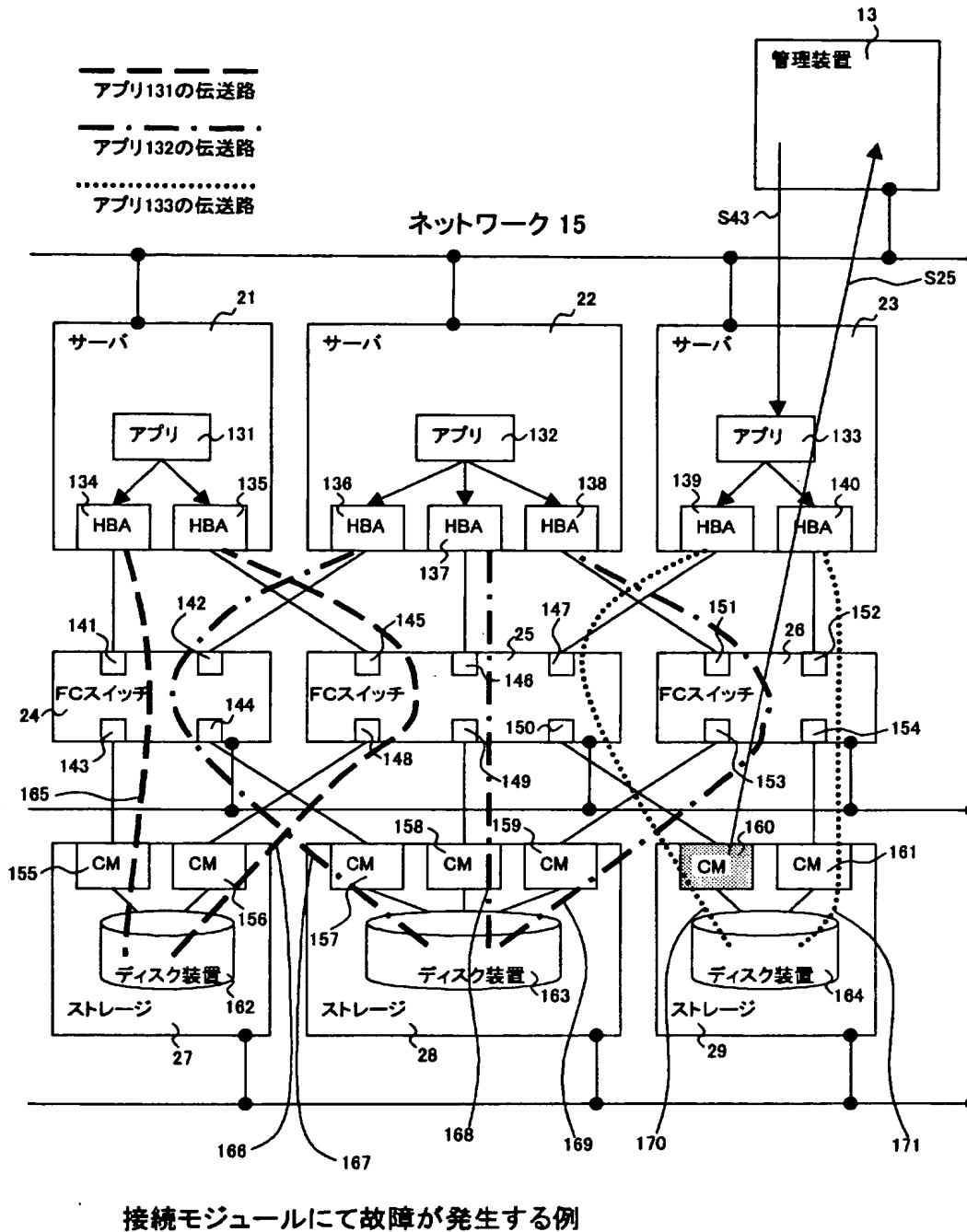
【図 26】



【图 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来は、ストレージのデータにアクセスするための伝送路が、装置の故障などで切断されている場合、サーバが故障を検知するまでに時間がかかり、サーバの処理性能を低下させる原因となっていた。また、管理装置を導入すれば、故障の発生をいち早く管理装置にて検知することはできるが、サーバに故障の発生を認識させるには、システム管理者が介在しなければならず、手間がかかるものであった。

【解決手段】 管理装置は、各装置から収集する装置情報から伝送路接続情報を作成する。管理対象の装置に故障が発生し、故障箇所が通知された場合、当該障害箇所を含む伝送路を伝送路接続情報から検索し、その伝送路を使用するアプリケーションプログラムが実行されるサーバに対し、その伝送路の使用を停止させる。故障通知機能を持たない装置にも対応するため、管理装置は定期的に各装置に対して、装置情報を報告させ、受信した装置情報から障害箇所を検知することもできる。故障箇所の交換が完了し、伝送路が再び使用可能な状態に復旧する場合、復旧箇所が管理装置に通知され、サーバに自動的にその伝送路の使用を開始させる。また、管理装置で行う機能をプログラムとして実現し、サーバにインストールすることも可能である。

【選択図】 図 5



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社